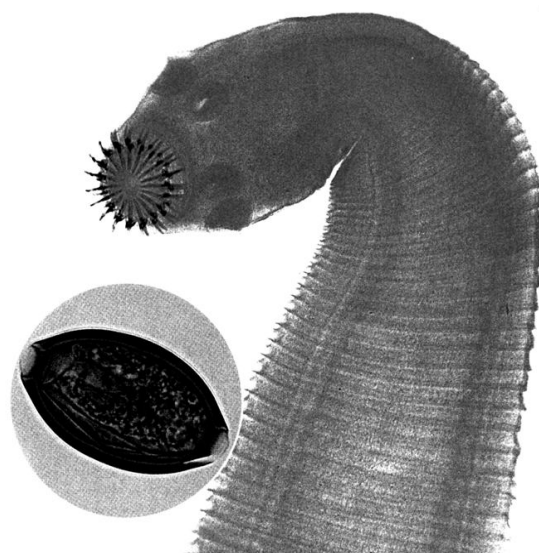




И.А. Логишинец, В.Я. Бекиш

ПРАКТИКУМ ПО БИОЛОГИИ



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО "ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Логишинец И.А., Бекиш В.Я.

Практикум по биологии
*для слушателей подготовительного отделения факульте-
та подготовки иностранных граждан*

Витебск,
Издательство УО "ВГМУ"
2011

УДК [575 + 61] - 076.5
ББК 28+5(я73)
Б 42

Рецензент:

заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии УО «Витебский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор
О.Д. Мяделец

Логишинец, И.А.

Б 42 Практикум по биологии для слушателей подготовительного отделения факультета подготовки иностранных граждан: Учебное пособие/ И.А. Логишинец, В.Я. Бекиш, – Витебск: ВГМУ, 2011. – 159 с.
ISBN 978-985-466-469-9

В практикуме рассматриваются: сущность жизни, уровни организации живого, биология и физиология клетки, размножение организмов, индивидуальное развитие, наследственность и изменчивость, вирусы, бактерии, водоросли, лишайники, грибы, растения, животные, особенности строения и физиологии человека.

Практикум включает 34 темы практических и 5 – итоговых занятий. Каждое практическое занятие состоит из вводной части материала, цели занятия, вопросов, основных понятий и терминов для подготовки к занятию, 20 тестов для проверки уровня знаний по теме, литературы для подготовки и материалов для выполнения практической работы. Итоговые занятия включают цель, вопросы для подготовки, литературу и материалы для выполнения практической работы.

Практикум составлен с учётом современных дидактических требований и отражает профилизацию преподавания биологии слушателям подготовительного отделения факультета подготовки иностранных граждан в медицинском вузе.

Печатается по решению ЦУМС УО «ВГМУ» (протокол № 9 от «17» ноября 2010 г.).

ISBN 978-985-466-469-9

**УДК [575 + 61] - 076.5
ББК 28+5(я73)**

© Логишинец И.А., Бекиш В.Я.
2011
© УО «Витебский государственный медицинский университет», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1.	Биология - наука об основных закономерностях жизненных явлений. Клеточная теория.....	5
Тема 2.	Химический состав клетки. Неорганические вещества. Органические вещества: углеводы, липиды.....	9
Тема 3.	Химический состав клетки. Органические вещества: белки, нуклеиновые кислоты.....	12
Тема 4.	Морфология клетки. Оболочка. Цитоплазма, ее структурные компоненты.....	17
Тема 5.	Морфология клетки. Строение и функции ядра....	21
Тема 6.	Обмен веществ и превращение энергии.....	26
Тема 7.	Жизненный цикл клетки.....	32
Тема 8.	Размножение организмов.....	38
Тема 9.	Индивидуальное развитие организма.....	44
Тема 10.	Основы цитологии, размножение и индивидуальное развитие (итоговое занятие).....	48
Тема 11.	Генетика как наука о наследственности и изменчивости. Закономерности наследования признаков.....	51
Тема 12.	Генетика пола. Сцепленное наследование.....	58
Тема 13.	Фенотипическая и генотипическая изменчивость.....	64
Тема 14.	Основы генетики (итоговое занятие).....	69
Тема 15.	Систематика органического мира. Вирусы. Бактерии. Грибы.....	71
Тема 16.	Ботаника - наука о растениях. Водоросли. Лишайники.....	74
Тема 17.	Высшие растения. Вегетативные и генеративные органы растений.....	78
Тема 18.	Высшие растения. Моховидные. Папоротниковидные.....	81
Тема 19.	Высшие растения. Голосеменные. Покрывтосеменные.....	84
Тема 20.	Вирусы. Бактерии. Грибы. Растения (итоговое занятие).....	88
Тема 21.	Зоология – наука о животных. Одноклеточные	

	животные.....	90
Тема 22.	Тип Кишечнополостные. Тип Плоские черви.....	94
Тема 23.	Тип Круглые черви.....	98
Тема 24.	Тип Кольчатые черви. Тип Моллюски.....	101
Тема 25.	Тип Членистоногие.....	105
Тема 26.	Тип Хордовые. Класс Ланцетники.....	109
Тема 27.	Надкласс Рыбы. Класс Земноводные.....	112
Тема 28.	Класс Пресмыкающиеся. Класс Птицы. Класс Млекопитающие.....	116
Тема 29.	Животные (итоговое занятие)	120
Тема 30.	Человек. Основные типы тканей.....	122
Тема 31.	Опорно-двигательная система.....	125
Тема 32.	Система органов пищеварения.....	129
Тема 33.	Система органов дыхания.....	132
Тема 34.	Система органов выделения. Кожа.....	135
Тема 35.	Система органов кровообращения.....	139
Тема 36.	Нервная система.....	143
Тема 37.	Железы внутренней секреции.....	147
Тема 38.	Размножение и развитие человека.....	150
Тема 39.	Человек (итоговое занятие)	154
	Ответы на тесты.....	156

ТЕМА №1. БИОЛОГИЯ – НАУКА ОБ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ЖИЗНЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ. КЛЕТОЧНАЯ ТЕОРИЯ.

Биология – наука о жизни, которая изучает жизнь как особую форму движения материи, законы ее существования и развития. К фундаментальным свойствам живого относятся: обмен веществ, энергии и информации, постоянство внутренней среды (гомеостаз), размножение (репродукция), рост и развитие, раздражимость и движение, наследственность и изменчивость, дискретность и целостность, структурная организация. Эволюционно-обусловленными уровнями организации живого являются молекулярно-генетический, клеточный, онтогенетический, популяционно-видовой и биосферно-биогеоценотический.

Цель занятия: 1. Знать основные свойства живого, уровни организации живых систем, этапы развития клеточной теории. 2. Уметь указывать элементарную структуру и элементарное явление каждого уровня организации живой материи, формулировать положения классической и современной клеточной теории. 3. Знакомство с кафедрой медицинской биологии и общей генетики, методикой обучения на кафедре.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Биология – наука о живой природе.
2. Эволюционно-обусловленные уровни организации живого.
3. Свойства живого.
4. Неклеточные и клеточные формы жизни. Понятие о прокариотах и эукариотах.
5. Цитология – наука о клетке.
6. Клеточная теория, основные этапы ее развития. Современное состояние клеточной теории.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Биология – наука о живой природе, изучающая жизнь как особую форму материи, законы ее существования и развития.

Гомеостаз – свойства живых организмов поддерживать относительно динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды.

Обмен веществ – совокупность химических реакций в живых организмах, обеспечивающих их жизнедеятельность.

Размножение – свойства организмов воспроизводить себе подобных.

Вирусы – неклеточные формы жизни, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида).

Прокариоты – клеточные формы жизни, не имеющие оформленного ядра.

Эукариоты – организмы, клетки которых имеют оформленное ядро.

Цитология – наука, изучающая строение, химический состав, функции и развитие клеток.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Биология это:

а) наука о живой природе, изучающая жизнь как особую форму материи, законы ее существования; б) наука о клетке; в) наука о тканях.

2. Предметом изучения биологии являются:

а) живые организмы; б) природные сообщества; в) клетки одноклеточных и многоклеточных организмов; г) клеточный метаболизм.

3. Элементарная структура молекулярно-генетического уровня организации живого:

а) клетка; б) коды наследственной информации; в) ткани и органы; г) популяция.

4. Элементарное явление молекулярно-генетического уровня организации живого:

а) деление клеток; б) воспроизведение кодов наследственной информации; в) биосинтез белка; г) смена биогеоценозов.

5. Элементарная структура клеточного уровня организации живого:

а) клетка; б) ткань; в) организм; г) популяция.

6. Элементарное явление клеточного уровня организации живого:

а) жизненный цикл клеток; б) репликация ДНК; в) смена биогеоценозов; г) онтогенез.

7. Элементарная структура онтогенетического уровня:

а) ткани; б) орган; в) организм; г) биосфера.

8. Элементарное явление онтогенетического уровня:

а) дифференцировка тканей; б) деление клеток; в) индивидуальное развитие организма; г) смена биогеоценозов.

9. Элементарная структура популяционно-видового уровня организации живого:

а) популяция; б) клетка; в) организм; г) ткани и органы.

10. Элементарное явление популяционно-видового уровня организации живого:

а) изменение генофонда популяции; б) смена биогеоценозов; в) деление клеток; г) размножение организмов.

11. Элементарная структура биосферно-биогеоценотического уровня организации живого:

а) популяция; б) биогеоценоз; в) вид; г) организм.

12. Элементарное явление биосферно-биогеоценотического уровня организации живого:

а) видообразование; б) переход биогеоценоза из одного динамически неустойчивого состояния в другое; в) репликация ДНК; г) размножение организмов.

13. Свойства живого:

а) дискретность и целостность, структурная организация; б) рост и развитие, раздражимость и движение, наследственность и изменчивость; в) размножение, гомеостаз; г) обмен веществ и энергии.

14. К неклеточным формам жизни относятся:

а) грибы; б) вирусы; в) бактерии; г) растения.

15. К прокариотам относятся:

а) грибы; б) сине-зеленые водоросли; в) бактерии; г) растения.

16. К эукариотам относятся:

а) вирусы; б) грибы; в) растения; г) бактерии; д) животные.

17. Цитология это:

а) наука, изучающая животных; б) наука, изучающая растений; в) наука, изучающая клетки одноклеточных и многоклеточных организмов; г) наука, изучающая наследственность и изменчивость.

18. Р. Гук открыл:

а) вирусы; б) ядро; в) митохондрии; г) клетку.

19. Р. Броун открыл:

а) бактерии; б) ядро; в) митохондрии; г) клетку.

20. Кто сформулировал классическую клеточную теорию:

а) Р. Гук; б) Я. Пуркинье; в) Р. Броун; г) Т. Шванн.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 5–9.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Уровни организации живого»

Уровень организации живого	Элементарная единица	Элементарное явление
Молекулярно-генетический уровень		
Клеточный уровень		
Онтогенетический уровень		
Популяционно-видовой уровень		
Биосферно-биогеоценотический уровень		

ТЕМА №2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА: УГЛЕВОДЫ, ЛИПИДЫ.

По химическому составу клетки растений и животных очень сходны. В клетках живых организмов обнаружено около 90 элементов периодической системы Д.И. Менделеева. В зависимости от их процентного содержания и значимости химические элементы подразделяются на три группы: макроэлементы (кислород, углерод, водород, азот, составляющие в сумме 98% содержимого клетки), микроэлементы (магний, натрий, железо, калий, кальций, сера, фосфор, хлор; на их долю приходится 1,9%) и ультрамикроэлементы (медь, цинк, бор, марганец, фтор и другие – менее 0,1%). Все химические элементы клетки входят в состав органических и неорганических веществ.

Неорганические вещества в клетке представлены водой и минеральными солями. К органическим веществам относятся белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, АТФ.

Цель занятия: 1. Знать химический состав клетки, биологическое значение неорганических и органических веществ (углеводов и липидов), входящих в состав клетки. 2. Уметь классифицировать химические элементы в зависимости от их содержания в клетке. 3. Ознакомиться с многообразием неорганических и органических веществ в клетке.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Содержание химических элементов в клетке, их классификация.
2. Неорганические и органические вещества клетки.
3. Вода, ее содержание и роль в жизнедеятельности клетки.
4. Минеральные соли, их значение для организма.
5. Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды. Биологическая роль углеводов.
6. Липиды, их биологическая роль.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Макроэлементы – основные химические элементы, входящие в состав органических и неорганических соединений, без которых не возможны рост и развитие организма. Их доля составляет 98%.

Микроэлементы – химические элементы, входящие в состав гормонов, витаминов, ферментов и других соединений, их доля составляет 1,9%.

Ультрамикроэлементы – химические элементы, входящие в состав органических и неорганических соединений, содержание которых в клетке не превышает 0,1%.

Углеводы – органические соединения, в состав которых входят углерод, водород и кислород.

Липиды – сложные эфиры глицерина и высших жирных кислот.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. К макроэлементам относят элементы:

а) Fe, Cu, Cl; б) Ni, P, J; в) O, N, H, C; г) Au, Zn, Mg.

2. К микроэлементам относятся элементы:

а) Fe, Ca, Cl, Mg; б) O, H, C, N; в) Zn, Cu, Co, Mn.

3. К ультрамикроэлементам относятся элементы:

а) O, H, C, N; б) Fe, Ca, Cl, Mg; в) Zn, Cu, Co, Mn.

4. Фосфор входит в состав:

а) нуклеиновых кислот; б) воды; в) углеводов; г) АТФ.

5. Магний входит в состав:

а) углеводов; б) хлорофилла; в) гормонов щитовидной железы; г) жиров.

6. Цинк входит в состав:

а) гормонов поджелудочной железы; б) гемоглобина; в) хлорофилла; г) гормонов щитовидной железы.

7. Прочность костной ткани обеспечивают соли:

а) калия; б) карбонаты; в) кальция; г) фосфаты.

8. В процессе свертывания крови участвуют ионы:

а) натрия; б) калия; в) кальция; г) железа.

9. К неорганическим веществам клетки относятся:

а) белки; б) вода; в) липиды; г) минеральные соли.

10. К органическим веществам клетки относятся:

а) АТФ; б) углеводы; в) липиды; г) белки; д) ДНК, РНК.

11. Роль воды в клетке:

а) транспортная; б) растворитель и химический реагент; в) источник кислорода при фотосинтезе; г) термостабилизирующая и терморегуляторная.

12. Гидрофильные вещества клетки:

а) жиры; б) моно- и дисахариды; в) минеральные соли; г) щелочи.

13. Гидрофобные вещества клетки:

а) жиры; б) моносахариды; в) минеральные соли; г) полисахариды.

14. К моносахаридам относятся:

а) лактоза; б) целлюлоза; в) глюкоза; г) фруктоза.

15. К дисахаридам относятся:

а) фруктоза и галактоза; б) сахароза и лактоза; в) мальтоза и сахароза; г) целлюлоза и крахмал.

16. Полисахаридами являются:

а) нуклеиновые кислоты; б) целлюлоза; в) крахмал; г) глюкоза.

17. Мономер полисахаридов:

а) глицерин; б) карбоновая кислота; в) глюкоза; г) сахароза.

18. Функции углеводов:

а) строительная; б) энергетическая; в) информационная; г) ферментативная.

19. К жирам относятся следующие вещества:

а) липиды; б) воски и стероиды; в) гликоген; г) аминокислоты.

20. Функции липидов:

а) энергетическая; б) ферментативная; в) структурная; г) источник метаболической воды; д) регуляторная.

21. Сложными эфирами высших карбоновых кислот и спиртов являются:

а) углеводы; б) белки; в) жиры; г) нуклеиновые кислоты.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 16-17, 19-20.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Химический состав клетки»

Соединение	Биологическая роль
Химические элементы: C, H, N, O Fe Zn Ca P K Na I	
Вода	
Углеводы	
Липиды	

ТЕМА №3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ. ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА: БЕЛКИ, НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ.

Органические вещества в клетке представлены белками, углеводами, липидами, нуклеиновыми кислотами и АТФ. Белки являются полимерными соединениями, состоящими из аминокислот. В зависимости от пространственной конфигурации белки могут иметь первичную (последовательность аминокислотных остатков), вторичную (спиральная конфигурация), третичную (глобула) и четвертичную (объединение нескольких белковых молекул) структуру.

Нуклеиновые кислоты впервые были обнаружены в ядрах клеток Ф. Мишером. Мономерами нуклеиновых кислот являются нуклеотиды, состоящие из азотистого основания, углевода и остатка фосфорной кислоты. Нуклеотид, лишенный остатка фосфорной кислоты называется нуклеозидом.

Э. Чаргафф провел количественный анализ ДНК и сформулировал следующие правила:

1. Количество аденина равно количеству тимина ($A=T$).
2. Количество цитозина равно количеству гуанина ($C=G$).
3. Количество пуринов равно количеству пиримидинов ($A+G=T+C$).
4. Количество оснований с 6-аминогруппой равно количеству оснований с 6-кетогруппой ($A+C=T+G$).
5. Соотношение оснований $A+T / G+C$ является величиной строго видоспецифичной.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и биологическое значение органических веществ, входящих в состав клеток (белков, нуклеиновых кислот, АТФ). 2. Уметь решать ситуационные задачи на репликацию ДНК. 3. Ознакомиться с правилами Э. Чаргаффа, постулатами Д. Уотсона и Ф. Крика.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Белки, особенности их строения. Роль белков в клетке.
2. Нуклеиновые кислоты, их виды.
3. Строение молекулы ДНК. Локализация ДНК в клетке. Редупликация ДНК.
4. Строение РНК. Виды РНК, их характеристика.
5. АТФ, особенности ее строения. Биологическая роль в клетке.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Белки – высокомолекулярные органические соединения, состоящие из остатков аминокислот.

Денатурация – нарушение структуры белка под влиянием химических и физических факторов.

Нуклеиновые кислоты – высокомолекулярные органические соединения, хранящие и передающие наследственную информацию.

Нуклеотид – это мономер нуклеиновых кислот, состоящий из азотистого основания, пятиатомного углевода и остатка фосфорной кислоты.

Репликация (редупликация) – процесс удвоения ДНК.

АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) – монопнуклеотид, содержащий аденин, рибозу и три остатка фосфорной кислоты. Является основным источником энергии в клетке.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

- 1. Мономером белков является:**
а) вода; б) углевод; в) аминокислота; г) нуклеотид.
- 2. Связи, обеспечивающие первичную структуру белка:**
а) пептидные; б) водородные; в) дисульфидные; г) ионные.
- 3. Связи, обеспечивающие образование вторичной структуры белка:**
а) ионные; б) пептидные; в) водородные; г) дисульфидные.
- 4. Связи, обеспечивающие образование третичной структуры белка:**
а) ионные; б) пептидные; в) водородные; г) дисульфидные.
- 5. Для какой структуры белка характерно образование глобулы:**
а) первичной; б) вторичной; в) третичной; г) четвертичной.
- 6. Денатурация - это:**
а) восстановление структуры белка; б) нарушение структуры белка под влиянием химических и физических факторов; в) процесс синтеза белка.
- 7. Функции белков в клетке:**
а) ферментативная и регуляторная; б) структурная и энергетическая; в) транспортная и сократительная; г) защитная.
- 8. Локализация ДНК в клетке:**
а) ядро; б) гиалоплазма; в) митохондрии; г) хлоропласты.
- 9. Мономерами нуклеиновых кислот являются:**
а) азотистые основания; б) рибоза; в) нуклеотиды; г) аминокислоты.
- 10. В состав нуклеотида входят:**
а) глицерин; б) азотистые основания; в) углевод; г) остаток фосфорной кислоты.
- 11. Азотистые основания, входящие в состав ДНК:**
а) аденин; б) цитозин; в) гуанин; г) урацил; д) тимин.
- 12. Углевод, входящий в состав ДНК:**
а) гликоген; б) дезоксирибоза; в) рибоза; г) лактоза.

13. Количество полинуклеотидных цепей в ДНК:

а) одна; б) две; в) три; г) четыре.

14. Связи между полинуклеотидными цепями ДНК:

а) ионные; б) пептидные; в) водородные; г) дисульфидные.

15. Функции ДНК:

а) защитная; б) хранитель генетической информации в клетке; в) транспорт аминокислот; г) структурная.

16. Азотистые основания, входящие в состав РНК:

а) аденин; б) цитозин; в) гуанин; г) урацил; д) тимин.

17. Углевод, входящий в состав РНК:

а) гликоген; б) дезоксирибоза; в) рибоза; г) лактоза.

18. Количество полинуклеотидных цепей в РНК:

а) одна; б) две; в) три; г) четыре.

19. Функции и-РНК:

а) транспорт аминокислот; б) перенос генетической информации из ядра в цитоплазму к рибосомам; в) структурная; г) защитная.

20. Функции т-РНК:

а) транспорт аминокислот; б) хранение генетической информации; в) структурная; г) защитная.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 17-19, 20-22.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Химический состав клетки»

Соединение	Биологическая роль
Белки	
ДНК	
и-РНК	
т-РНК	
р-РНК	
АТФ	

«Сравнительная характеристика ДНК и РНК»

Нуклеиновая кислота	Азотистые основания	Углевод	Количество полинуклеотидных цепей	Локализация в клетке
ДНК				
РНК				

II. Решить задачи на репликацию ДНК:

№ 1. Одна из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов АТГЦТААТГЦТТЦТЦАА. Определить последовательность нуклеотидов во второй цепи.

№2. Определить последовательность нуклеотидов в цепи ДНК, которая образуется в результате репликации участка гена, имеющего следующее строение:
АТТЦАЦГАТЦТТЦГАГГАГТ.

№3. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов АААГАТЦАЦАТАТТТЦТГТТАЦТА. Написать строение комплементарной цепи ДНК, образующейся в процессе репликации.

№4. Участок одной цепи ДНК состоит из последовательности кодов: АГГГААТАТАЦАТАЦГАГТААТТТТТ. Определить, какие коды войдут в состав второй цепи ДНК, и в каком порядке они будут располагаться.

№5. Образовавшийся участок молекулы ДНК имеет следующий состав триплетов: ГЦГАЦАТТТТЦГЦГАГТАГААТТ. Определить последовательность расположения нуклеотидов в цепи ДНК, послужившей матрицей для синтеза, данного участка.

№6. Участок цепи ДНК включает следующие нуклеотиды: ААЦАААЦТТАЦТТАГТТАГАГТГАЦАЦТТ. Написать последовательность нуклеотидов второй цепи молекулы ДНК.

№7. Один из участков молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: АГГЦАТЦАТАГЦЦГА. Какое строение будет иметь вторая цепь молекулы ДНК?

ТЕМА №4. МОРФОЛОГИЯ КЛЕТКИ. ОБОЛОЧКА. ЦИТОПЛАЗМА, ЕЕ СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ.

Структурными компонентами клетки эукариот являются клеточная оболочка, цитоплазма и ядро. Клеточная оболочка представлена наружной цитоплазматической мембраной (цитолеммой), клеточной стенкой (у растений) и гликокаликсом (у некоторых животных). Цитоплазма включает в себя гиалоплазму, органоиды и включения.

Согласно современным данным биологическая мембрана имеет жидкостно-мозаичное строение (модель Сингера). Она состоит из трех слоев. Снаружи располагаются белковые слои, между ними находится липидный слой. Каждая молекула липида имеет гидрофильную и гидрофобную группы. Липиды образуют два ряда, причем их гидрофобные концы направлены друг к другу. Белковые слои не сплошные. Часть белковых молекул располагается на поверхности, часть погружается в липидный слой, часть белков пронизывает липидный слой насквозь, образуя гидрофильные поры. Мембраны органоидов имеют такой же принцип строения, но могут отличаться количественным соотношением белков и липидов, их расположением в структуре мембраны.

Органоиды – это постоянные высокодифференцированные цитоплазматические образования, выполняющие определенную функцию. Различают органоиды общего и специального назначения. Органоиды общего назначения (митохондрии, комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть, рибосомы, лизосомы, клеточный центр, пластиды) встречаются во всех видах клеток. Органоиды специального назначения (миофибриллы, нейрофибриллы, реснички, жгутики, тонофибриллы) характерны для определенного типа клеток. В зависимости от особенностей строения органоиды делятся на две группы: мембранные органоиды (митохондрии, комплекс Гольджи, эндоплазматическая сеть, лизосомы, пластиды, вакуоли) и немембранные органоиды (рибосомы, клеточный центр, миофибриллы, нейрофибриллы, тонофибриллы).

Включения – это непостоянные компоненты цитоплазмы. Их появление и исчезновение зависит от функционального со-

стояния клеток. Включения бывают трофические, секреторные, экскреторные и специальные. Трофические включения представляют собой запас питательных веществ в клетке (белковые гранулы, крахмал, гликоген). Секреторные включения вырабатываются железистыми клетками, они необходимы для жизнедеятельности других клеток организма (гормоны, ферменты). Экскреторными включениями являются продукты катаболических реакций клеток, не нужные организму (мочевая кислота, оксалат кальция). К специальным включениям относят пигменты (гемоглобин, меланин, липофусцин).

Цель занятия: 1. Знать строение и функции биологической мембраны, основных структурных компонентов цитоплазмы. 2. Уметь выделять сходства и различия в строении растительных и животных клеток. 3. Ознакомиться с электроннофотограммами структурных компонентов цитоплазмы.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Основные компоненты клетки эукариот.
2. Оболочка клетки, особенности ее строения у различных видов живых организмов. Цитоплазматическая мембрана, ее строение и функции.
3. Цитоплазма как внутренняя среда клетки, ее компоненты:
 - гиалоплазма, ее состав и свойства;
 - органоиды общего назначения, их строение и функции;
 - органоиды специального назначения, их строение и функции;
 - включения, их классификация и значение в клетке.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Клетка – элементарная биологическая, структурная и функциональная единица живого, способная к саморегуляции, самовоспроизведению и самообновлению.

Цитоплазма – часть клетки, включающая гиалоплазму, органоиды и включения.

Гиалоплазма – гетерогенный коллоидный раствор цитоплазмы, обеспечивающий взаимосвязь всех органоидов клетки и процессы ее жизнедеятельности.

Органоиды (органеллы) – постоянные компоненты цитоплазмы, имеющие определенное строение и выполняющие ту или иную функцию в жизнедеятельности клетки.

Включения – временные компоненты цитоплазмы, формирующиеся в клетке в определенные периоды ее жизнедеятельности.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Структурные компоненты клетки:

а) клеточная оболочка; б) ядро; в) цитоплазма; г) поры.

2. Коллоидный раствор, в котором располагаются органоиды и включения:

а) кариоплазма; б) гиалоплазма; в) цитоплазма; г) протопласт.

3. Органоиды общего назначения:

а) эндоплазматическая сеть, рибосомы, пластинчатый комплекс; б) жгутики, реснички; в) центросома, митохондрии, лизосомы; г) пластиды.

4. Органоиды специального назначения:

а) рибосомы; б) миофибриллы, нейрофибриллы; в) тонофибриллы; г) реснички, жгутики.

5. Органоиды клетки, имеющие мембранное строение:

а) клеточный центр; б) эндоплазматическая сеть; в) пластинчатый комплекс, лизосомы; г) митохондрии.

6. Органоиды клетки, не имеющие мембранного строения:

а) клеточный центр; б) рибосомы; в) миофибриллы; г) пластинчатый комплекс; д) лизосомы.

7. Роль митохондрий в клетке:

а) хранители цитоплазматической наследственности; б) формирование включений; в) синтез АТФ; г) протеолитическая функция.

8. Роль эндоплазматической сети в клетке:

а) синтез белков; б) синтез жиров и углеводов; в) транспортная; г) образование АТФ.

9. Роль лизосом в клетке:

а) синтез жиров; б) расщепление нуклеиновых кислот, белков, жиров, углеводов; в) внутриклеточное переваривание компонентов цитоплазмы; г) аутолиз клетки.

10. Структурная единица аппарата Гольджи:

а) лизосома; б) диктиосома; в) тилакоид; г) грана.

11. Роль аппарата Гольджи в клетке:

а) участвует в расхождении хромосом к полюсам; б) образование лизосом, вакуолей; в) концентрация, обезвоживание и уплотнение продуктов внутриклеточной секреции; г) секреторная функция.

12. Организмы, в клетках которых присутствует клеточный центр (центросома)?

а) животные; б) высшие растения; в) бактерии; г) водоросли.

13. Роль клеточного центра в клетке:

а) формирование митотического аппарата; б) обеспечивает равномерное расхождение хромосом к полюсам в митозе и мейозе; в) формирование лизосом; г) экскреторная функция.

14. Роль рибосом в клетке:

а) синтез жиров; б) синтез белков; в) внутриклеточное переваривание компонентов цитоплазмы; г) синтез углеводов.

15. Роль хлоропластов в растительных клетках:

а) участвуют в фотосинтезе; б) обеспечивает равномерное расхождение хромосом в митозе и мейозе; в) формирование лизосом; г) транспортная.

16. Роль хромопластов в растительных клетках:

а) участвуют в фотосинтезе; б) придают окраску цветкам и плодам; в) синтез АТФ; г) транспортная.

17. Роль лейкопластов в растительных клетках:

а) участвуют в фотосинтезе; б) придают окраску цветкам и плодам; в) синтез АТФ; г) запасание веществ.

18. Роль вакуолей в растительных клетках:

а) осморегуляторная; б) запасание некоторых веществ; г) придают окраску цветкам и плодам; г) синтез АТФ.

19. Роль нейροфибрилл:

а) транспортная; б) обеспечивают расхождение хромосом в митозе; в) проведение нервного импульса; г) запасание веществ.

20. Клетки, имеющие жгутики:

а) яйцеклетки, б) сперматозоиды; в) эритроциты; г) лейкоциты.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 9-13.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Классификация органоидов»

Двухмембранные органоиды	Одномембранные органоиды	Немембранные органоиды

«Органоиды клетки общего назначения»

Название органоида	Особенности строения	Функции в клетке

ТЕМА №5. МОРФОЛОГИЯ КЛЕТКИ. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ЯДРА.

Ядро – обязательная часть клеток эукариот. Большинство клеток имеет одно ядро, у некоторых организмов клетки имеют много ядер (клетки костного мозга, печени).

Формы и размеры ядра определяются формой и размерами клетки. Ядро состоит из кариолеммы, кариоплазмы, хроматина и ядрышка. Кариолемма имеет две мембраны, между которыми находится цитоплазматический матрикс (перинуклеарное пространство). Наружная мембрана кариолеммы связана с каналами эндоплазматической сети. Кариоплазма по физическому и хими-

ческому составу сходна с гиалоплазмой, но отличается большим содержанием белков и нуклеиновых кислот.

Хроматин – структурный компонент ядра, представляющий собой комплекс ДНК с белками. При делении клетки хроматин спирализуется и образует хромосомы. Наиболее четко строение хромосом можно увидеть в метафазе митоза. Каждая хромосома состоит из двух хроматид, соединенных в области первичной перетяжки (центромеры). Первичная перетяжка делит хромосому на два плеча. В зависимости от расположения центромеры различают четыре типа хромосом: метацентрические или равноплечие (плечи равной длины), субметацентрические (одно плечо несколько длиннее другого), акроцентрические (одно плечо очень длинное, другое – короткое) и телоцентрические (одно плечо отсутствует). В некоторых хромосомах имеется вторичная перетяжка.

Во всех соматических клетках организма содержится определенное число хромосом, причем оно строго постоянно для каждого вида. Число хромосом в соматических клетках всегда парное – диплоидное ($2n$). Половые клетки, имеют одинарный – гаплоидный (n) набор хромосом. Совокупность данных о числе, форме и размерах хромосом соматической клетки организма получила название кариотип.

Ядрышки – округлые, сильно уплотненные участки ядра клетки. В ядре может содержаться от одного до десяти ядрышек. Ядрышки на 80% образованы белком и на 10-15% р-РНК, а также небольшим количеством ДНК. В ядрышках происходит синтез рибосомальной РНК и формирование рибосом.

Цель занятия: 1. Знать строение и функции структурных компонентов ядра. 2. Уметь определять типы хромосом. 3. Ознакомиться с особенностями кариотипа человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Структурные компоненты ядра:

- кариолемма;
- кариоплазма;
- хроматин;

- ядрышко, его функции.
- 2. Морфо-функциональная характеристика хромосом.
- 3. Типы и правила хромосом.
- 4. Гаплоидный и диплоидный набор хромосом. Понятие о кариотипе.
- 5. Особенности строения клеток прокариот и эукариот.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Кариотип – совокупность данных о числе, структуре и размерах хромосом соматической клетки.

Диплоидный набор хромосом ($2n$) – парный набор хромосом в соматической клетке.

Гаплоидный набор хромосом (n) – одинарный набор хромосом в половых клетках.

Хроматин – структурный компонент ядра в период интерфазы, представляющий собой комплексы ДНК с белком (дезоксирибонуклеопротеиды).

Хромосомы – главные структурные и функциональные элементы наследственности, являющиеся носителями генов.

Аутосомы – пары хромосом одинаковые у мужчин и женщин.

Половые хромосомы – пара хромосом, по которой отличается мужской и женский пол (X, Y).

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Структурные компоненты ядра:

а) плазмолемма; б) кариолемма; в) кариоплазма; г) хроматин; д) ядрышко.

2. Типы хромосом:

а) метацентрические; б) субметацентрические; в) акроцентрические; г) телоцентрические; д) субтелоцентрические.

3. Тип хромосом, у которых плечи имеют равную длину:

а) метацентрические; б) субметацентрические; в) акроцентрические; г) телоцентрические.

4. Тип хромосом, у которых плечи имеют небольшие отличия по длине:

а) метацентрические; б) субметацентрические; в) акроцентрические; г) телоцентрические.

5. Тип хромосом, у которых плечи резко отличаются по длине:

а) метацентрические; б) субметацентрические; в) акроцентрические; г) телоцентрические.

6. Тип хромосом, у которых имеется только одно плечо:

а) метацентрические; б) субметацентрические; в) акроцентрические; г) телоцентрические.

7. Виды хромосом:

а) аутосомы; б) соматические; в) половые; г) гаплоидные.

8. Правила хромосом:

а) парности; б) индивидуальности; в) непрерывности; г) постоянства числа хромосом; д) сходства.

9. Количество аутосом в кариотипе человека:

а) 46; б) 23; в) 44; г) 22.

10. Количество половых хромосом у человека:

а) 46; б) 44; в) 2; г) 23.

11. Химический состав хроматина:

а) белки; б) ДНК; в) жиры; г) углеводы; д) вода.

12. Кариотипом называют:

а) совокупность всех генов клетки; б) совокупность данных о строении, форме и числе хромосом соматической клетки; в) распределение хромосом в определенном порядке с учетом их размеров, формы, расположения центромеры.

13. Количество хромосом в соматических клетках человека:

а) 42; б) 46; в) 23; г) 22; д) 44.

14. Количество хромосом в половых клетках человека:

а) 42; б) 46; в) 23; г) 22; д) 44.

15. Диплоидный набор хромосом ($2n$) характерен для:

а) соматических клеток; б) половых клеток; в) полиплоидных клеток; г) всех клеток организма.

16. Какие клетки имеют гаплоидный набор (n) хромосом:

а) клетки кожи; б) сперматозоиды; в) нейроны; г) яйцеклетки; д) эритроциты.

17. Роль вторичной перетяжки хромосомы:

а) синтез АТФ; б) ядрышковый организатор; в) регуляция

процессов клеточного метаболизма; г) обеспечивает лизис ядрышка.

18. Химический состав ядрышка:

а) белки; б) жиры; в) углеводы; г) р-РНК.

19. Роль ядра в клетке:

а) биосинтез белка; б) хранение и передача наследственной информации; в) синтез АТФ; г) регуляция процессов клеточного метаболизма.

20. Какие клетки человека не имеют ядра?

а) нейроны; б) эритроциты; в) мышечные; г) эпителиальные; д) лейкоциты.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 14-15.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Компоненты ядра»

Название	Особенности строения	Основные функции
Кариолемма		
Кариоплазма		
Ядрышко		
Хроматин		

«Характерные признаки прокариот и эукариот»

Признак	Прокариоты	Эукариоты
Наружная цитоплазматическая мембрана		
Ядро		
Генетический аппарат		

Эндоплазматическая сеть		
Рибосомы		
Митохондрии		
Пластинчатый комплекс		
Клеточный центр		
Лизосомы		
Вакуоли		
Жгутики и реснички		

ТЕМА №6. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ.

Совокупность химических реакций синтеза и распада, лежащих в основе жизнедеятельности организма и обеспечивающих его взаимосвязь со средой обитания, называется обменом веществ. Обмен веществ включает процессы пластического и энергетического обмена.

Пластический обмен (ассимиляция) – это совокупность реакций синтеза, направленных на образование структурных частей клеток и тканей (биосинтез белка, фотосинтез, синтез жиров и углеводов). Энергетический обмен, или диссимиляция - это совокупность реакций распада (гликолиз, брожение, дыхание), сопровождающихся выделением энергии.

Цель занятия: 1. Знать особенности пластического обмена и превращения энергии в клетке, основные этапы биосинтеза белка, фотосинтеза, энергетического обмена. 2. Уметь решать ситуационные задачи на кодирование и декодирование генетической информации. 3. Ознакомиться с особенностями потока информации в клетке.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Обмен веществ – основа жизнедеятельности клетки. Пластический обмен в клетке.
2. Биосинтез белка. Генетический код. Транскрипция. Трансляция.

3. Особенности пластического и энергетического обменов автотрофных организмов. Фотосинтез.
4. Превращение энергии в клетке. Этапы диссимиляции. Брожение. Дыхание.
5. Роль АТФ в обмене веществ.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Ассимиляция (или пластический обмен) – это совокупность реакций синтеза, направленных на образование структурных частей клеток (синтез белков, жиров, углеводов, фотосинтез, хемосинтез).

Диссимиляция (или энергетический обмен) – совокупность реакций распада, сопровождающихся выделением энергии.

Автотрофы – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических (растения, некоторые бактерии).

Гетеротрофы – организмы, использующие для питания готовые органические вещества (животные, грибы).

Миксотрофы – организмы со смешанным типом питания – неорганическими и органическими веществами (эвглена зелёная).

Транскрипция – списывание генетической информации с ДНК на и-РНК по принципу комплементарности.

Трансляция – синтез полипептида в рибосоме по матрице и-РНК.

Генетический код – система записи и хранения генетической информации в виде последовательности нуклеотидов в ДНК или РНК у некоторых вирусов. Генетический код триплетный – три нуклеотида ДНК кодируют одну аминокислоту.

Кодон – участок и-РНК, состоящий из трех нуклеотидов, кодирует одну аминокислоту.

Антикодон – триплет т-РНК, распознающий в процессе биосинтеза белка кодон на и-РНК.

Фотосинтез – это процесс превращения энергии солнечного света в энергию химических связей, протекающий в растениях.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Ассимиляция – это:

а) совокупность реакций распада веществ; б) совокупность реакций синтеза в клетке; в) совокупность реакций анаболизма и катаболизма.

2. Диссимиляция – это:

а) совокупность реакций распада веществ; б) совокупность реакций синтеза в клетке; в) совокупность реакций анаболизма и катаболизма.

3. Что такое генетический код?

а) триплет ДНК, кодирующий одну аминокислоту; б) триплет р-РНК; в) триплет т-РНК; г) триплет и-РНК.

4. Что такое кодон?

а) триплет ДНК, б) р-РНК; в) триплет и-РНК; г) триплет т-РНК.

5. Что такое антикодон?

а) триплет ДНК; б) триплет и-РНК; в) триплет т-РНК; г) триплет р-РНК.

6. Стартовый кодон:

а) АУГ; б) УАГ; в) АГГ; г) УАА.

7. Кодоны - терминаторы:

а) АУГ; б) УАГ; в) УАА; г) УГА.

8. Транскрипция – это:

а) синтез полипептида в рибосоме; б) процесс расщепления глюкозы; в) процесс считывания информации с ДНК на и-РНК; г) удвоение молекулы ДНК.

9. Ферменты, обеспечивающие транскрипцию:

а) лигазы; б) нуклеазы; в) ДНК-полимеразы; г) РНК-полимеразы.

10. Трансляция – это:

а) синтез полипептидных цепей в рибосоме по матрице и-РНК; б) процесс расщепления глюкозы; в) процесс считывания информации с ДНК на и-РНК; г) удвоение молекулы ДНК.

11. В процессе фотосинтеза образуется энергия:

а) в виде АТФ и НАДФ·Н₂; б) за счет процессов брожения; в) за счет процессов дыхания.

12. Особенности энергообеспечения при брожении:

а) выход энергии большой; б) диссимиляция идет до орга-

нических веществ, богатых энергией; **в)** выход энергии небольшой.

13. Особенности энергообеспечения при дыхании:

а) вещества расщепляются до конечных продуктов;
б) большой выход энергии; **в)** продукты диссимиляции разрушаются не полностью.

14. Фазы фотосинтеза:

а) подготовительная; **б)** световая; **в)** темновая.

15. Процессы, происходящие в световой фазе фотосинтеза:

а) синтез органических веществ из неорганических; **б)** фотолиз воды; **в)** выделение свободного кислорода; **г)** накопление энергии в виде АТФ и НАДФ·Н₂.

16. Процессы, происходящие в темновой фазе фотосинтеза:

а) фотолиз воды; **б)** синтез АТФ; **в)** синтез органических веществ из неорганических.

17. Фотосинтез у растений происходит в:

а) лизосомах; **б)** вакуолях; **в)** хлоропластах; **г)** лейкопластах.

18. Вещества, образующиеся в световой фазе фотосинтеза:

а) ферменты; **б)** АТФ; **в)** кислород; **г)** глюкоза.

19. Гликолиз – это процесс расщепления:

а) белков; **б)** липидов; **в)** глюкозы; **г)** жиров.

20. При каком из процессов выделяется наибольшее количество энергии:

а) гликолизе; **б)** фотолизе; **в)** дыхании; **г)** синтезе белка.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 22–27.

Практическая работа.

I. Решить задачи на транскрипцию:

№1. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов АААГАТЦАЦАТАТТТЦТГТТА. Написать строение молекулы и-РНК, образующейся в процессе транскрипции на этом участке молекулы ДНК.

№2. Образовавшийся участок молекулы и-РНК имеет следующий состав кодонов: ГЦГАЦАУУУУЦГЦГУАГУАГААУУ. Определить, какие коды ДНК будут кодировать эту и-РНК и в какой последовательности они будут располагаться.

№3. Одна из цепей ДНК с последовательностью нуклеотидов АТТГЦТЦАА используется в качестве матрицы для синтеза и-РНК. Какую последовательность нуклеотидов будет иметь и-РНК?

№4. Участок одной цепи ДНК состоит из последовательности кодов: АГГГААТАТАЦЦАТАЦГАГТААТТТТТ. Определить, какие кодоны войдут в состав и-РНК, закодированной на этом участке и в каком порядке они будут располагаться.

№5. Определить последовательность нуклеотидов участка и-РНК, которая образовалась на участке гена с последовательностью нуклеотидов: АТТЦАЦГАТЦЦТТЦТАГГАГГ.

№6. Участок цепи ДНК включает следующие нуклеотиды: ААЦАААЦТТАЦЦТТАГТТАГАГТГАЦАЦТТ. Написать, какие свободные нуклеотиды будут использованы для построения и-РНК на этом участке молекулы ДНК, если и-РНК строится по принципу комплементарности.

II. Решить задачи на трансляцию:

№1. Участок молекулы и-РНК, кодирующий часть полипептида имеет следующее строение: АЦЦАУАГУЦЦААГГАГЦУ. Определить последовательность аминокислот в полипептиде.

№2. Определить аминокислотный состав полипептида, который кодируется и-РНК следующего состава: ЦЦУЦЦЦЦЦАЦЦГ.

№3. Участок и-РНК, кодирующий белок, состоит из последовательно расположенных нуклеотидов: ААЦГАЦУАУЦАЦУАУАЦЦААЦГАА. Определить состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

№4. Участок и-РНК, кодирующий одну из полипептидных цепей гемоглобина имеет следующее строение: АЦЦАУУГАЦЦАУГАА. Определить состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

III. Решить задачи на определение структуры ДНК по строению молекулы белка:

№1. Полипептид состоит из следующих аминокислот: валин-аланин-глицин-лизин-триптофан-валин-серин-глутаминовая кислота. Определить структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.

№2. Фрагмент молекулы белка миоглобина содержит аминокислоты, расположенные в следующем порядке: валин-аланин-глутаминовая кислота-тирозин-серин-глутамин. Написать структуру участка молекулы ДНК, кодирующего эту последовательность аминокислот.

№3. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин-цистеин-лейцин-серин-треонин-фенилаланин. Определить структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.

№4. Одна из полипептидных цепей инсулина включает 20 аминокислот: глицин-изолейцин-валин-глутамин-глицин-цистеин-цистеин-серин-валин-цистеин-серин-лейцин-тирозин-глицин-лейцин-глутамин-аспарагин-тирозин-цистеин-аспарагин. Определить структуру участка молекулы ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.

№5. Начальный участок полипептидной цепи бактерии *E.coli* состоит из 10 аминокислот, расположенных в следующем порядке: метионин-глицин-аргинин-тирозин-глутамин-серин-лейцин-фенилаланин-аланин-глицин. Какова последовательность нуклеотидов участка ДНК, кодирующего полипептидную цепь?

№6. Начало цепи одной из фракций гистонов имеет следующую аминокислотную последовательность: аланин-аргинин-треонин-лизин. Какова структура начальных фрагментов и-РНК и двухцепочной ДНК?

Таблица. Генетический код и-РНК.

1-ый нуклеотид	2-ой нуклеотид				3-ий нуклеотид
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	Термн	Термн	А
	Лей	Сер	Термн	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Ала - аланин

Арг - аргинин

Асн - аспарагин

Асп - аспарагино-
вая кислота

Вал - валин

Гис - гистидин

Гли - глицин

Глн - глутамин

Глу - глутаминовая
кислота

Иле - изолейцин

Лей - лейцин

Лиз - лизин

Мет - метионин

Про - пролин

Сер - серин

Тир - тирозин

Тре - треонин

Три - триптофан

Фен - фенилаланин

Цис - цистеин

ТЕМА №7. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ

Период с момента образования клетки путем деления материнской до окончания ее собственного деления называется жизненным циклом клетки. У высокоспециализированных (дифференцированных) клеток жизненный цикл длится от момента образования клетки до ее смерти. В жизненном цикле выделяют интерфазу (период между делениями) и само деление клетки. В интерфазе происходит ряд важных физиологических процессов:

репликация ДНК, синтез АТФ, белков, жиров и углеводов, рост и дифференцировка клеток, их функционирование и подготовка к следующему делению. Интерфаза состоит из 3 периодов: постмитотического (пресинтетического), синтетического и премитотического (постсинтетического).

Выделяют два основных типа деления клеток: амитоз (прямое деление) и митоз (непрямое деление).

Наиболее распространенным видом деления соматических клеток является митоз. Митоз (гр. *mitos* - нить) – способ деления клеток, обеспечивающий равномерное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность хромосом в ряду клеточных поколений. В результате митоза из одной диплоидной клетки образуется две клетки с диплоидным набором хромосом.

Особой формой митоза является мейоз (гр. *meiosis* - уменьшение) – тип деления клеток, для которого характерно наличие двух следующих друг за другом делений ядра, в результате чего происходит уменьшение числа хромосом и переход клеток из диплоидного состояния в гаплоидное. Биологическое значение мейоза заключается в том, что он приводит к образованию гамет с гаплоидным набором хромосом, а также является источником комбинативной изменчивости, имеющей большое значение в эволюции органического мира.

Амитоз – прямое деление интерфазного ядра путем перетяжки без образования хромосом. При амитозе вначале делится ядро на две или несколько частей, после чего перешнуровывается цитоплазма, и образуются две либо несколько новых клеток. Иногда деление цитоплазмы не происходит, в этом случае образуются двухъядерные или многоядерные клетки. Амитозом делятся простейшие, одноклеточные растения и некоторые клетки многоклеточных животных (клетки эпителия, печени и др.).

Цель занятия: 1. Знать основные типы и виды деления клеток, характеристику жизненного цикла. 2. Уметь характеризовать стадии митоза и амитоза. 3. Ознакомиться с видами и формами амитоза.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Жизненный цикл клетки. Интерфаза, её периоды.
2. Деление клетки, его типы и виды.
3. Митоз. Фазы митоза, их характеристика. Биологическое значение митоза.
4. Мейоз, его характеристика. Биологическое значение мейоза.
5. Эндомитоз и политения, механизмы их возникновения, биологическое значение.
6. Амитоз, его биологическое значение.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Жизненный цикл клетки – период с момента образования клетки до окончания ее собственного деления или до её смерти.

Интерфаза – период между делением.

Кроссинговер – обмен одинаковыми участками гомологичных хромосом. Происходит в профазе мейоза I, иногда митоза. Является одним из механизмов комбинативной изменчивости.

Митоз – наиболее распространенный способ деления соматических клеток, который приводит к образованию генетически равноценных клеток и сохранению преемственности хромосом в ряду поколений.

Мейоз – особая форма митоза, в результате которой клетки из диплоидного состояния переходят в гаплоидное, что необходимо для восстановления при копуляции диплоидного набора хромосом в ряду поколений.

Амитоз – прямое деление интерфазного ядра путем перетяжки без спирализации хроматина и образования митотического аппарата.

Эндомитоз – вид митоза, при котором происходит увеличение числа хромосом кратное гаплоидному без последующего деления ядра и цитоплазмы. В результате эндомитоза образуются полиплоидные клетки.

Политения – вид митоза, при котором наблюдается многократная репликация ДНК без изменения числа хромосом. В результате политении хромосомы увеличиваются в размерах.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Жизненный цикл клетки:

- а) период от возникновения клетки путем деления материнской до окончания ее собственного деления или ее смерти; б) период между делениями клетки; в) период от возникновения клетки до начала ее собственного деления.

2. Периоды интерфазы:

- а) пресинтетический; б) митотический; в) синтетический; г) постсинтетический.

3. Цитогенетическая характеристика ядра в G_1 - период интерфазы:

- а) $2n : 2xр : 4с$ ДНК; б) $2n : 1xр : 2с$ ДНК; в) $n : 1xр : 2с$ ДНК.

4. Цитогенетическая характеристика ядра в конце S - периода интерфазы:

- а) $2n : 2xр : 4с$ ДНК; б) $2n : 1xр : 2с$ ДНК; в) $n : 2xр : 2с$ ДНК.

5. Цитогенетическая характеристика ядра в G_2 - период интерфазы:

- а) $n : 2xр : 2с$ ДНК; б) $2n : 2xр : 4с$ ДНК; в) $2n : 1xр : 2с$ ДНК.

6. Основные типы деления клеток:

- а) политения; б) амитоз; в) эндомиоз; г) митоз.

7. Какое деление характерно для соматических клеток человека?

- а) политения; б) митоз; в) мейоз.

8. Способ деления клеток, обеспечивающий образование половых клеток?

- а) митоз; б) амитоз; в) мейоз; г) эндомиоз.

9. Основные процессы, происходящие в профазе митоза:

- а) спирализация хроматина и образование хромосом; б) конъюгация и кроссинговер хромосом; в) растворение ядершка и кариолеммы; г) деспирализация хромосом; д) центриоли расходятся к полюсам, образуются нити веретена деления.

10. Фаза митоза, в которой максимально спирализованные хромосомы располагаются в одной плоскости:

- а) профаза, б) метафаза; в) анафаза; г) телофаза.

11. Фаза митоза, в которой наблюдается расхождение хроматид к полюсам клетки:

а) профазы, б) метафазы; в) анафазы; г) телофазы.

12. Основные процессы, происходящие в телофазе митоза:

а) спирализация хроматина и образование хромосом;
б) восстановление кариолеммы; в) образование ядрышка;
г) деспирализация хромосом; д) деление цитоплазмы.

13. Биологическое значение митоза:

а) происходит равномерное распределение генетического материала между дочерними клетками; б) материнские и дочерние клетки имеют одинаковый набор хромосом; в) из соматических диплоидных клеток образуются половые гаплоидные клетки.

14. Основные процессы, происходящие с хромосомами в профазе мейоза I:

а) спирализация; б) конъюгация и кроссинговер; в) деспирализация.

15. Что расходит к полюсам в анафазе мейоза I?

а) хромосомы; б) хроматиды.

16. Что расходит к полюсам в анафазе мейоза II?

а) хромосомы; б) хроматиды.

17. Биологическое значение мейоза:

а) уменьшение числа клеток; б) сохранение постоянства числа хромосом в ряду поколений у видов, размножающихся половым путем; в) уменьшение вдвое числа хромосом в образовавшихся клетках; г) образование новых комбинаций генов.

18. Какие клетки образуются после эндомитоза?

а) гаплоидные; б) диплоидные; в) полиплоидные.

19. Виды амитоза:

а) генеративный, дегенеративный, реактивный; б) равномерный, неравномерный, множественный; в) без цитотомии.

20. Формы амитоза:

а) генеративный, дегенеративный, реактивный; б) равномерный, неравномерный, множественный, без цитотомии; в) эндомитоз, политения.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 27-29, 35.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Цитогенетическая характеристика ядра клетки в разные периоды жизненного цикла»

Фаза жизненного цикла клетки	Цитогенетическая характеристика ядра
Интерфаза: - пресинтетический период - синтетический период - постсинтетический период	
Митоз: - профаза - метафаза - анафаза - телофаза	
Мейоз I: - профаза - метафаза - анафаза - телофаза Мейоз II: - профаза - метафаза - анафаза - телофаза	

«Сравнительная характеристика митоза и мейоза»

Признак	Митоз	Мейоз
Количество клеток, образующихся после деления исходной клетки		
Набор хромосом в образовавшихся клетках		
Клетки, для которых характерно данное деление		
Биологическое значение		

ТЕМА №8. РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

Размножение – свойство живых организмов воспроизводить себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни в ряду последовательных поколений. В процессе эволюции сформировались два типа размножения – бесполое и половое.

Бесполое размножение – это способ размножения, в котором участвует только одна родительская особь, за счет деления ее соматических клеток образуются новые организмы, генетически идентичные исходной родительской. К бесполому относятся вегетативное размножение и спорообразование.

Вегетативное размножение – это вид бесполого размножения, при котором новый организм образуется из части материнского. Вегетативное размножение включает бинарное деление, шизогонию, почкование, фрагментацию, размножение вегетативными органами растений и полиэмбрионию.

Спорообразование – бесполое размножение, при котором организм развивается из гаплоидной клетки - споры. У водорослей и грибов споры образуются путем митоза из любой клетки; у высших растений - из диплоидных клеток путем мейоза в специализированных многоклеточных органах (спорангиях). Спорообразование наблюдается у ряда растений, грибов и паразитических простейших.

При половом размножении, в отличие от бесполого, принимают участие две родительские особи или их половые клетки (гаметы). К половому размножению относят конъюгацию, копуляцию и партеногенез.

Процесс образования половых клеток (гаметогенез) происходит в половых железах путем мейоза. Образование мужских половых клеток протекает в семенниках (сперматогенез), а женских - в яичниках (овогенез). В гаметогенезе различают четыре периода: размножения, роста, созревания и формирования. В периоде размножения первичные половые клетки (сперматогонии и овогонии) делятся путем митоза. В периоде роста они увеличиваются в размерах, образуя сперматоциты и овоциты I порядка. В периоде созревания половые клетки делятся мейозом. После первого мейотического деления образуются сперматоциты и овоциты II порядка. После мейоза II в сперматогенезе образуются четыре сперматиды, которые вступают в период формирования и превращаются в сперматозоиды. В овогенезе после мейоза II образуется одна яйцеклетка и четыре редукционных тельца. Период формирования в овогенезе практически отсутствует. Образовавшиеся половые клетки участвуют в оплодотворении, или погибают.

Оплодотворению предшествует осеменение – совокупность процессов, обеспечивающих встречу сперматозоида и яйцеклетки. Осеменение бывает наружное, происходящее в водной среде (у рыб, земноводных), и внутреннее, происходящее в половых путях самок (у пресмыкающихся, птиц, млекопитающих).

Цель занятия: 1. Знать основные типы и виды размножения, особенности гаметогенеза, строение половых клеток. 2. Уметь указывать отличия овогенеза от сперматогенеза, характеризовать стадии гаметогенеза и типы яйцеклеток. 3. Ознакомиться с особенностями полиэмбрионии у человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Размножение – универсальное свойство живого. Типы размножения.
2. Бесполое размножение:

- вегетативное размножение у одноклеточных и многоклеточных организмов;

- полиэмбриония как вид бесполого размножения у организмов, размножающихся половым путем;

- спорообразование.

3. Половое размножение, его виды.

4. Особенности полового размножения у многоклеточных животных:

- гаметогенез, его периоды;

- строение половых клеток;

- осеменение и оплодотворение.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Конъюгация – вид полового процесса, при котором происходит обмен генетической информацией без увеличения числа организмов и образования гамет.

Копуляция – вид полового размножения, при котором происходит слияние гаплоидных гамет с образованием диплоидной зиготы.

Партеногенез – вид полового размножения, при котором организм развивается из неоплодотворенной яйцеклетки.

Полиэмбриония – вид бесполого размножения в эмбриогенезе организмов, размножающихся половым путем, при котором из одной зиготы образуется несколько эмбрионов.

Шизогония – вид бесполого размножения у одноклеточных животных, при котором происходит многократное деление ядра с последующим делением цитоплазмы, в результате из одного материнского организма образуется много дочерних.

Гамета – половая клетка, обеспечивающая возникновение новой особи при слиянии с противоположной гаметой и передачу наследственной информации от родителей потомкам.

Гаметогенез – процесс образования гамет.

Осеменение – процессы, обеспечивающие встречу сперматозоида и яйцеклетки.

Оплодотворение – процесс слияния гамет, в результате которого образуется зигота.

Зигота – диплоидная клетка, которая образуется в результате слияния мужской и женской половых клеток.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Типы размножения организмов:

а) бесполое; б) половое; в) амитоз; г) митоз.

2. Виды бесполого размножения:

а) партеногенез; б) вегетативное; в) спорообразование;
г) конъюгация.

3. Формы вегетативного размножения:

а) бинарное деление путем митоза или амитоза; б) вегетативными органами у растений; в) фрагментация, почкование;
г) полиэмбриония.

4. Формы полового размножения:

а) полиэмбриония; б) конъюгация; в) копуляция; г) партеногенез.

5. Особенности бесполого размножения:

а) принимает участие одна родительская особь; б) развитие идет из зиготы; в) развитие организма идет из соматических клеток; г) дочерние особи по наследственному материалу не отличаются от родительской.

6. Особенности полового размножения:

а) принимают участие две родительские особи; б) обновляется наследственный материал; в) принимает участие одна родительская особь; г) развитие идет из соматических клеток.

7. Преимущества полового размножения перед бесполом:

а) потомство полностью похоже на родителей; б) выше коэффициент размножения; в) происходит обновление генетического материала; г) увеличиваются адаптивные возможности организма.

8. Конъюгация – это:

а) процесс образования половых клеток; б) слияние половых клеток; в) обмен генетической информацией между особями разных видов; г) половой процесс, при котором происходит обмен генетической информацией между особями одного вида.

9. Партеногенез – это:

а) слияние яйцеклетки и сперматозоида; б) сближение сперматозоида и яйцеклетки; г) развитие яйцеклетки после оплодотворения; д) развитие яйцеклетки без оплодотворения.

10. Гаметогенез – это:

а) деление соматических клеток; б) размножение гамет; в) процесс образования гамет; г) слияние гамет; д) мейотическое деление клеток.

11. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся:

а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) фрагментацией; д) шизогонией.

12. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся:

а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) фрагментацией; д) шизогонией.

13. Периоды сперматогенеза:

а) размножения; б) формирования; в) роста; г) созревания.

14. Периоды овогенеза:

а) размножения; б) формирования; в) роста; г) созревания.

15. Цитогенетическая характеристика овогоний и сперматогоний:

а) $2n:1xр:2с$ ДНК; б) $2n:2xр:4с$ ДНК; в) $n:2xр:2с$ ДНК.

16. Цитогенетическая характеристика сперматозоидов и яйцеклеток:

а) $n : 1xр : 1с$ ДНК; б) $n : 2xр : 1с$ ДНК; в) $n : 2xр : 2с$ ДНК.

17. Характерные признаки яйцеклетки:

а) крупная, подвижная; б) крупная, неподвижная; в) отсутствует центросома; г) большое количество цитоплазмы; д) имеется акросома.

18. Характерные признаки сперматозоида:

а) подвижен; б) неподвижен; в) имеет округлую или овальную форму; г) имеет головку, шейку и хвост; д) имеет акросому.

19. Осеменение – это:

а) слияние яйцеклетки и сперматозоида; б) процессы, обеспечивающие встречу гамет; в) выход яйцеклетки из яичника; г) половой процесс.

20. Оплодотворение – это:

а) процесс образования половых клеток; б) обмен генетической информацией между особями разных видов; в) процесс созревания половых клеток; г) слияние половых клеток с образованием зиготы.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 33-37.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Типы и способы размножения организмов»

Название организма	Тип размножения	Способы размножения
1. Амеба		
2. Малярийный плазмодий		
3. Инфузория		
4. Гидра		
5. Дождевой червь		
6. Картофель		
7. Папоротник		
8. Пчела		
9. Человек		

«Отличия сперматогенеза от овогенеза у млекопитающих»

Признаки	Сперматогенез	Овогенез
Завершение периода размножения		
Продолжительность периода роста		
Количество половых клеток, образовавшихся в результате гаметогенеза из одной исходной		
Наличие периода формирования		

ТЕМА №9. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМА.

Онтогенез (гр. *ontos* - существо, *genesis* - образование) – индивидуальное развитие организма с момента образования зиготы до смерти. Онтогенез включает два периода: эмбриональный и постэмбриональный.

Эмбриональное развитие – это период онтогенеза с момента возникновения зиготы до выхода организма из яйцевых оболочек или до его рождения. В эмбриональном периоде происходит дробление, гастрюляция, гистогенез (образование тканей) и органогенез (образование органов).

После рождения организма или выхода его из яйцевых оболочек начинается постэмбриональный (постнатальный) период онтогенеза, который продолжается до смерти организма. В постэмбриональном периоде онтогенеза различают этапы: дорепродуктивный (с момента рождения до полового созревания), репродуктивный (половое созревание и размножение) и пострепродуктивный (период старения).

Различают два типа индивидуального развития – прямое и непрямое. Прямой тип развития – это развитие, при котором особь после выхода из яйцевых оболочек или после рождения не имеет провизорных органов, похожа на родительскую, но отличается меньшими размерами, функциональной и структурной незрелостью органов и систем органов. При непрямом типе развития организм после выхода из яйцевых оболочек резко отличается от взрослого, проходит одну или несколько личиночных стадий и имеет провизорные органы. Непрямое развитие может быть с неполным метаморфозом (яйцо – личинка – взрослый организм) и с полным метаморфозом (яйцо – личинка – куколка – взрослый организм)

Цель занятия: 1. Знать основные закономерности эмбрионального и постэмбрионального развития организма, производные зародышевых листков. 2. Уметь указывать периоды онтогенеза, стадии эмбриогенеза, давать их характеристику, отличать прямое развитие от непрямого. 3. Ознакомиться с особенностями эмбрионального развития человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Онтогенез, его периоды.
2. Эмбриональное развитие:
 - дробление;
 - гастрюляция;
 - гисто- и органогенез;
 - зародышевые оболочки организма, их роль.
3. Постэмбриональное развитие, его характеристика:
 - прямой тип развития;
 - не прямое развитие с полным и неполным метаморфозом.
4. Вредное влияние алкоголя, никотина, наркотиков и других токсических веществ на развитие организма человека.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Онтогенез – индивидуальное развитие организма с момента возникновения зиготы до смерти.

Эмбриональное развитие – период с момента образования зиготы до выхода организма из яйцевых оболочек или его рождения.

Постэмбриональное развитие – период с момента выхода организма из яйцевых оболочек или рождения до его смерти.

Дробление – процесс деления зиготы путем митоза, в результате которого образуется однослойный зародыш (бластула).

Гастрюляция – процесс образования из однослойного зародыша двухслойного (гастрюлы).

Гистогенез – процесс образования тканей.

Органогенез – процесс образования органов.

Бластула – однослойный зародыш.

Бластоцель (первичная полость тела) – полость находящаяся внутри бластулы.

Гастрюла – двухслойный зародыш

Эмбрион – организм животного или человека на ранних стадиях эмбрионального развития.

Плод – организм человека в период с 9-й недели эмбрионального развития до рождения.

Эктодерма – наружный зародышевый листок.

Энтодерма – внутренний зародышевый листок.

Мезодерма – средний зародышевый листок, располагается между экто- и энтодермой.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Онтогенез – это:

- а) развитие организма с момента оплодотворения до смерти; б) развитие организма с момента рождения до смерти;
- в) развитие организма с момента оплодотворения до рождения.

2. Периоды онтогенеза:

- а) презембриональный; б) эмбриональный; в) постэмбриональный; г) период роста.

3. Эмбриональный период – это:

- а) период с момента рождения организма до смерти; б) период роста организма; в) весь период развития организма; г) период с момента образования зиготы до выхода организма из яйца или рождения.

4. Процессы, происходящие в эмбриональном периоде:

- а) дробление; б) гастрюляция; в) гисто- и органогенез;
- г) гаметогенез.

5. Однослойный зародыш, образующийся в результате дробления зиготы:

- а) бластула; б) плод; в) гастрюла; г) нейрула.

6. Типы и виды дробления:

- а) полное (равномерное и неравномерное); б) неполное (неравномерное и дискоидальное); в) полное (поверхностное и дискоидальное); г) неполное (поверхностное и дискоидальное).

7. Процесс образования двухслойного зародыша называется:

- а) нейруляция; б) дробление; в) гастрюляция; г) индукция.

8. Гастрюла - это:

- а) полость зародыша; б) двухслойный зародыш; в) однослойный зародыш; г) трехслойный зародыш.

9. Производные эктодермы:

- а) нервная система; б) органы чувств, эпидермис кожи и его производные; в) мочеполовая система; г) легкие.

10. Производные мезодермы:

- а) опорно-двигательный аппарат, все виды соединительной

ткани; б) кровеносная и лимфатическая системы; в) органы чувств; г) мочеполовая система.

11. Производные энтодермы:

а) нервная система; б) эпителий средней кишки; в) дыхательная система; г) пищеварительные железы.

12. К двухслойным животным относятся:

а) кольчатые черви; б) кишечнополостные; в) моллюски; г) плоские черви.

13. Первичноротыми являются:

а) черви; б) моллюски; в) членистоногие; г) хордовые.

14. Постэмбриональный период – это:

а) период с момента выхода организма из яйца или рождения до смерти; б) период роста; в) весь период развития организма; г) период роста и дифференцировки.

15. Периоды постэмбрионального развития:

а) зародышевый; б) дорепродуктивный; в) репродуктивный; г) пострепродуктивный.

16. Типы постэмбрионального развития:

а) не прямой (с полным и неполным метаморфозом) б) прямой с полным метаморфозом; в) прямой; г) прямой с неполным метаморфозом.

17. Стадии развития организма при неполном метаморфозе:

а) яйцо; б) личинка; в) куколка; г) имаго (взрослая особь).

18. Стадии развития организма при полном метаморфозе:

а) яйцо; б) личинка; в) куколка; г) имаго (взрослая особь).

19. Характеристика прямого типа развития:

а) после выхода из яйцевых оболочек особь проходит дополнительные стадии развития и имеет личиночные органы; б) после выхода из яйцевых оболочек или рождения особь отличается от взрослой стадии меньшими размерами и незрелостью систем органов.

20. Характеристика непрямого развития:

а) после выхода из яйцевых оболочек особь сходна с взрослым организмом, но отличается меньшими размерами и незрелостью систем органов; б) после выхода из яйцевых оболочек

особь резко отличается от взрослого организма, проходит дополнительные стадии развития и имеет личиночные органы;
в) характерен для яиц богатых желтком.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 37–40.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Гисто- и органогенез»

Зародышевый листок	Образующиеся ткани и органы
Эктодерма	
Энтодерма	
Мезодерма	

ТЕМА №10. ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ, РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ (итоговое занятие)

Цель занятия: 1. Выяснить степень усвоения знаний по основам цитологии, размножению и индивидуальному развитию организмов. 2. Уметь решать ситуационные задачи на кодирование и декодирование генетической информации, применять полученные знания для объяснения биологических явлений.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Биология как наука. Уровни организации живого.
2. Цитология. Современное состояние клеточной теории.
3. Химический состав клетки. Вода и минеральные соли, их роль в жизнедеятельности клетки.

4. Органические вещества клетки: белки, углеводы, липиды.
5. Нуклеиновые кислоты. ДНК. РНК, ее виды. Самоудвоение ДНК.
6. Компоненты клетки. Клеточная оболочка. Строение и функции плазмалеммы.
7. Органоиды общего назначения (митохондрии, комплекс Гольджи, пластиды, клеточный центр), их строение.
8. Органоиды общего назначения (вакуоли, эндоплазматическая сеть, рибосомы, лизосомы), их строение и функции.
9. Органоиды специального назначения. Включения, их характеристика.
10. Ядро клетки, его строение. Хромосомы. Правила хромосом.
11. Пластический обмен в клетке. Биосинтез белка.
12. Пластический обмен в клетке. Фотосинтез.
13. Энергетический обмен, его этапы. Значение АТФ в энергетическом обмене.
14. Жизненный цикл. Интерфаза, её периоды.
15. Митоз его фазы. Его биологическое значение.
16. Деление клетки и его типы. Амитоз, его биологическое значение.
17. Мейоз, его характеристика. Биологическое значение мейоза.
18. Размножение организмов. Бесполое размножение, его виды.
19. Размножение организмов. Половое размножение, его виды.
20. Гаметогенез. Особенности сперматогенеза и овогенеза у млекопитающих.
21. Онтогенез, его периоды. Эмбриональное развитие: зигота, дробление, гаструляция, гисто- и органогенез.
22. Постэмбриональное развитие, его характеристика.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 5-40.

Практическая работа.

I. Решить задачи на транскрипцию:

- №1. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ТТЦТГТТАЦТААААГАТЦАЦА-

ТАТ. Написать строение молекулы и-РНК, образующейся в процессе транскрипции на этом участке молекулы ДНК.

№2. Одна из цепей ДНК с последовательностью нуклеотидов ТГАТЦТЦАТАЦЦ используется в качестве матрицы для синтеза и-РНК. Какую последовательность нуклеотидов будет иметь и-РНК?

№3. Участок одной цепи ДНК состоит из последовательности кодов: ТАЦГАГТААТТТТАГГГААТАТАЦЦАТ. Определить, какие кодоны войдут в состав и-РНК, закодированной на этом участке и в каком порядке они будут располагаться.

№4. Определить последовательность нуклеотидов участка молекулы и-РНК, которая образовалась на участке гена с последовательностью нуклеотидов: АТТЦАЦГАТЦЦТТЦТАГГАГГ.

№5. Участок цепи ДНК, служащий матрицей для образования и-РНК, включает следующие нуклеотиды: ЦТТАГТТАГАГТЦААЦТТАЦГАЦАЦТ. Написать, какие нуклеотиды будут использованы для построения и-РНК.

II. Решить задачи на трансляцию:

№1. Участок молекулы и-РНК, кодирующий часть полипептида имеет следующее строение: ЦУЦУЦАГЦЦУАГГАА. Определить последовательность аминокислот в полипептиде.

№2. Участок и-РНК, кодирующий белок, состоит из последовательно расположенных нуклеотидов: УАЦЦАЦГАЦУАУЦАГГАЦУАЦААЦ. Определить состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

№3. Определить аминокислотный состав полипептида, который кодируется и-РНК следующего состава: АААЦЦУЦЦЦГЦЦАЦГ.

№4. Участок и-РНК, кодирующий одну из полипептидных цепей имеет следующее строение: ГААГАЦАЦЦУУУЦАУ. Определить состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

III. Решить задачи на определение структуры ДНК по строению молекулы белка:

№1. Начальный участок полипептидной цепи состоит из аминокислот, расположенных в следующем порядке: серин-глицин-фенилаланин-метионин-аргинин-тирозин-глутамин-

аланин. Какова последовательность нуклеотидов на участке ДНК, кодирующем полипептидную цепь?

№2. Полипептид состоит из следующих аминокислот: глутаминовая кислота-валин-глицин-изолейцин-лизин-триптофан-валин-серин-аланин. Определить структуру участка ДНК, кодирующего полипептид.

№3. Полипептид состоит из следующих аминокислот: серин-метионин-аспарагин-аланин-цистеин-лейцин-серин-треонин-лизин. Определить структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.

№4. Фрагмент молекулы белка содержит аминокислоты, расположенные в следующем порядке: фенилаланин-валин-аланин-глутаминовая кислота-серин-лизин. Написать структуру участка молекулы ДНК, кодирующего эту последовательность аминокислот.

№5. Начало одной полипептидной цепи имеет следующую аминокислотную последовательность: аргинин-лизин-аланин-треонин-фенилаланин. Какова структура начальных фрагментов и-РНК и двухцепочной ДНК?

№6. Полипептидная цепь гормона включает следующие аминокислоты: лейцин-глицин-фенилаланин-изолейцин-глутаминовая кислота-глицин-цистеин-метионин-серин-цистеин-валин-тирозин-глицин-изолейцин-глутамин-аспарагиновая кислота-тирозин-цистеин. Определить структуру участка молекулы ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь.

ТЕМА №11. ГЕНЕТИКА КАК НАУКА О НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ.

Генетика – наука, изучающая закономерности наследственности и изменчивости организмов.

Предметом генетики являются материальные основы наследственности и изменчивости – гены, хромосомы.

Генетика решает следующие задачи:

1. Изучение проблемы хранения генетической информации.

2. Изучение механизмов передачи генетической информации от клетки к клетке, от поколения к поколению.
3. Изучение механизмов реализации генетической информации.
4. Изучение механизмов возникновения изменения генетической информации.

Основными методами генетики являются цитогенетический, генеалогический, близнецовый, популяционно-статистический, биохимический и онтогенетический методы.

Цитогенетический метод основан на микроскопическом исследовании хромосом. Этот метод позволяет установить наследственные болезни человека, связанные с изменением числа и структуры хромосом.

Генеалогический метод – это метод построения и изучения родословной. Генеалогический метод позволяет установить тип наследования признака, определить вероятность рождения больного ребенка.

Близнецовый метод базируется на изучении близнецов. Он позволяет выяснять роль среды и генотипа в формировании признаков.

Популяционно-статистический метод изучает частоту встречаемости генов в популяциях.

Биохимический метод применяют для изучения химического состава клеток и жидкостей организма.

Онтогенетический метод используется для изучения проявления признаков в процессе индивидуального развития. Его цель: ранняя диагностика и своевременная профилактика наследственных болезней.

Цель занятия: 1. Знать основные понятия генетики, её предмет, задачи и методы; закономерности наследования, установленные Г. Менделем. 2. Уметь решать задачи на моно- и дигибридное скрещивание. 3. Ознакомиться с особенностями изучения генетики человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Генетика как наука, её предмет, задачи и методы.

2. Основные понятия генетики: наследственность, наследование, изменчивость, ген, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота, гемизигота, доминантные и рецессивные гены, генотип, геном, фенотип, генофонд.

3. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании:

- закон единообразия гибридов первого поколения;
- закон расщепления;
- закон "чистоты гамет" У.Бэтсона и его цитологические основы;
- анализирующее скрещивание.

4. Закономерности наследования при ди- и полигибридном скрещивании. Закон независимого наследования и комбинирования признаков, его цитологические основы.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Генетика – наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

Ген – участок молекулы ДНК или РНК у некоторых вирусов, кодирующий первичную структуру полипептида, молекулы транспортной или рибосомальной РНК.

Аллельные гены – пара генов, расположенных в одинаковых участках (локусах) гомологичных хромосом и определяющих контрастные (альтернативные) признаки.

Доминантный ген – ген, контролирующий признак, проявляющийся у гибридов в первом поколении.

Рецессивный ген – ген, контролирующий признак, не проявляющийся (подавленный) у гибридов в первом поколении.

Генотип – совокупность генов клетки или организма, обуславливающих его развитие.

Геном – совокупность генов гаплоидного набора хромосом.

Генофонд – совокупность генов всех особей популяции.

Гомозигота – организм с одинаковыми аллелями одного гена, к примеру, обе аллели доминантные (АА) или обе рецессивные (аа).

Гетерозигота – организм, имеющий разные аллели одного гена – одну доминантную, другую – рецессивную (Аа).

Гемизигота – организм, имеющий одну аллель гена ($X^A Y$).

Изменчивость – свойство живых организмов изменяться под влиянием факторов среды в результате приобретения новых или утраты имеющихся признаков

Наследственность – свойство организмов сохранять и передавать признаки и свойства в ряду поколений.

Наследование – способ передачи признаков в ряду поколений.

Фенотип – комплекс признаков и свойств организма, формирующихся в процессе взаимодействия генотипа с внешней средой.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Генетика – это:

а) наука о растениях; б) наука о наследственности и изменчивости; в) наука о клетке.

2. Наследственность – это:

а) свойства организмов передавать свои признаки и особенности развития в ряду поколений; б) наука о наследственности и изменчивости; в) разнообразие признаков у организмов.

3. Изменчивость – это:

а) свойства организмов передавать свои признаки в ряду поколений; б) наука о наследственности и изменчивости; в) способность организма приобретать новые или утрачивать старые признаки.

4. Аллельными называются гены:

а) контролируемые альтернативные признаки; б) локализованные в разных парах гомологичных хромосом; в) расположенные в одинаковых локусах гомологичных хромосом.

5. Генотип – это:

а) совокупность генов организма; б) отдельный признак; в) совокупность признаков организма.

6. Фенотип – это:

а) совокупность генов организма; б) отдельный признак; в) совокупность признаков организма.

7. Геном – это:

а) наука о наследственности и изменчивости; б) совокупность генов гаплоидного набора хромосом; в) признак.

8. Для чего проводят анализирующее скрещивание?

а) для определения генотипа особи с доминантным признаком; б) для определения генотипа особи с рецессивным признаком; в) для определения гамет у особи с рецессивным признаком.

9. Метод, используемый для изучения хромосом:

а) цитогенетический; б) онтогенетический; в) биохимический.

10. Метод, используемый для изучения частоты генов в популяции:

а) цитогенетический; б) популяционно-статистический; в) биохимический.

11. Метод, используемый для изучения родословной:

а) генеалогический; б) онтогенетический; в) биохимический.

12. Расщепление по генотипу в F_2 при моногибридном скрещивании:

а) 3 : 1; б) 1 : 2 : 1; в) 9 : 3 : 3 : 1.

13. Расщепление по фенотипу в F_2 при моногибридном скрещивании:

а) 3 : 1; б) 1 : 1; в) 9 : 3 : 3 : 1.

14. Расщепление по фенотипу в F_2 при дигибридном скрещивании:

а) 3 : 1; б) 1 : 1; в) 9 : 3 : 3 : 1.

15. Сколько гамет образует организм с генотипом AA:

а) 1; б) 2; в) 4.

16. Сколько гамет образует организм с генотипом Aa:

а) 1; б) 2; в) 4.

17. Сколько гамет образует организм с генотипом AaBb:

а) 1; б) 2; в) 4.

18. Сколько гамет образует организм с генотипом AaBB:

а) 1; б) 2; в) 4.

19. Скрещивание, при котором особи анализируют по одной паре альтернативных признаков:

а) моногибридное; б) дигибридное; в) полигибридное.

20. Скрещивание, при котором особи анализируют по двум парам альтернативных признаков:

а) моногибридное; б) дигибридное; в) полигибридное.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 40–48.

Практическая работа.

I. Решить задачи на моногибридное скрещивание:

№1 У человека ген полидактилии (шестипалость) доминирует над нормальным строением кисти. Определите вероятность рождения шестипалых детей в семье, где оба родителя гетерозиготны.

В семье, где один из родителей имеет нормальное строение кисти, а второй – шестипалый, родился ребенок с нормальным строением кисти. Какова вероятность рождения следующего ребенка тоже без аномалии?

№2. "Куриная" слепота контролируется доминантным геном. Женщина, страдающая "куриной" слепотой, вышла замуж за здорового мужчину. Все дети (6) унаследовали заболевание. Родная сестра женщины, также страдающая "куриной" слепотой, вышла замуж за здорового мужчину и от этого брака родилось трое здоровых детей и один с "куриной" слепотой. Каков генотип сестер и их родителей, если известно, что оба они страдали "куриной" слепотой?

№3. Миоплегия передается по наследству как доминантный признак.

Определить вероятность рождения детей с аномалиями в семье, где отец гетерозиготен, а мать не страдает миоплегией.

№4. Отсутствие малых коренных зубов наследуется как доминантный аутосомный признак.

Какова вероятность рождения детей с аномалией в семье, где оба родителя гетерозиготны по анализируемому признаку?

№5. Фенилкетонурия наследуется как рецессивный признак. Родители гетерозиготны по гену фенилкетонурии. Какова вероятность рождения больного ребенка?

Жена гетерозиготна по гену фенилкетонурии, а муж гомозиготен по нормальному аллелю этого гена. Какова вероятность рождения больного ребенка?

№6. Ген *a* вызывает у человека наследственную анофтальмию (безглазие), аллельный ген *A* обуславливает нормальное развитие глаз, у гетерозигот глазные яблоки уменьшены.

Супруги гетерозиготны по гену *A*. Определить расщепление по фенотипу и генотипу в потомстве.

Мужчина, гетерозиготный по гену *A*, женился на женщине с нормальными глазами. Какое расщепление по фенотипу ожидается в потомстве?

II. Решить задачи на дигибридное скрещивание:

№1. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью, причем гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом.

Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какие признаки можно ожидать у детей в случае, если мужчина гомозиготен по обоим признакам и в случае, если он гетерозиготен?

Голубоглазый правша женится на кареглазой правше. У них родилось двое детей – кареглазый левша и голубоглазый правша. От второго брака у этого же мужчины с другой кареглазой правшой родилось 9 кареглазых детей. Все они были правши. Каковы генотипы каждого из трех родителей?

Кареглазый правша женился на голубоглазой правше. Их первый ребенок левша и имеет голубые глаза. Какие признаки будут у дальнейших потомков этой пары?

№2. У человека близорукость доминирует над нормальным зрением, а карие глаза над голубыми. Единственный ребенок близоруких кареглазых родителей имеет голубые глаза и нормальное зрение. Установить генотипы всех трех членов этой семьи.

У голубоглазой близорукой женщины от брака с кареглазым мужчиной с нормальным зрением родился кареглазый близорукий ребенок. Можно ли установить генотип родителей?

Голубоглазый близорукий мужчина, мать которого имела нормальное зрение, женился на кареглазой женщине с нормальным зрением. Первый ребенок от этого брака кареглазый и близорукий, второй – голубоглазый, близорукий. Установить генотипы родителей и детей.

Кареглазый мужчина с нормальным зрением женился на голубоглазой близорукой женщине. У них родилось три сына: кареглазый с нормальным зрением, кареглазый близорукий и голубоглазый с нормальным зрением. Определить генотипы родителей и детей.

№3. У человека глухонмота наследуется как аутосомный рецессивный признак, а подагра – как доминантный признак. Оба гена лежат в разных парах хромосом. Определить вероятность рождения глухонемого ребенка с предрасположенностью к подагре у глухонемой матери, но не страдающей подагрой, и мужчины с нормальным слухом и речью, болеющего подагрой.

№4. У человека I-я группа крови определяется рецессивным геном I^O , II-я – геном I^A , III-я – геном I^B , IV-я – генами I^A и I^B вместе.

Родители имеют II и III группы крови и являются гетерозиготами. Какие группы крови можно ожидать у их детей?

У матери I группа крови, у отца IV. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из своих родителей?

У мальчика I группа крови, а у его сестры IV. Определить группы крови родителей.

ТЕМА №12. ГЕНЕТИКА ПОЛА. СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ.

Пол – это совокупность морфологических и физиологических признаков организма, обеспечивающих его половое размножение и передачу наследственной информации за счет образования гамет.

Пол, контролируемый одинаковыми половыми хромосомами, образует один тип гамет и называется гомогаметным. Пол, контролируемый разными хромосомами, производит два типа гамет и называется гетерогаметным.

Пол будущего организма зависит от сочетания половых хромосом в зиготе после оплодотворения.

Существует четыре варианта хромосомного определения пола:

при женской гомогаметности – ♀ XX x ♂ XY (у млекопитающих и человека)

♀ XX x ♂ XO (у клопов);

при женской гетерогаметности – ♀ ZW x ♂ ZZ (у бабочек)

♀ ZO x ♂ ZZ (у птиц)

Признаки, наследуемые через половые хромосомы, получили название сцепленных с полом. У человека сцеплены с полом такие признаки, как гемофилия (несвертываемость крови), дальтонизм (красно-зеленая слепота) и др.

Гены сцеплены не только в половых хромосомах, но и в аутосомах. Совместное наследование генов, расположенных в одной хромосоме, получило название сцеплением генов.

Если в гаметогенезе происходит кроссинговер между гомологичными хромосомами, то говорят о неполном сцеплении генов. Неполное сцепление характерно для растений и животных. Если в гаметогенезе кроссинговер не происходит, то говорят о полном сцеплении генов (самцы дрозофилы, самки тутового шелкопряда).

Частота кроссинговера зависит от расстояния между генами, ее принято выражать в процентах. Гаметы с хромосомами, претерпевшими кроссинговер, называют кроссоверными, а не претерпевшими – некроссоверными.

Сцепление генов изучил Т. Морган. На основании полученных результатов он сформулировал следующее правило: гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются сцепленно, причем сила сцепления зависит от расстояния между ними.

Цель занятия: 1. Знать механизмы определения пола, виды сцепленного наследования, основные положения хромосомной теории наследственности. 2. Уметь решать задачи на

сцепленное наследование признаков. 3. Ознакомиться с болезнями человека, сцепленными с полом.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Генетика пола.
2. Сцепленное с полом наследование.
3. Сцепленное наследование. Полное и неполное сцепление генов в хромосомах. Правило Т. Моргана.
4. Хромосомная теория наследственности.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Пол – совокупность морфофизиологических признаков, обеспечивающих воспроизведение организмов и передачу наследственной информации за счет образования гамет.

Аутосомы – пары хромосом одинаковые у мужчин и женщин.

Половые хромосомы – пара хромосом, по которой отличается мужской и женский кариотип.

Гомогаметный пол – пол, имеющий одинаковые половые хромосомы и образующий один тип гамет.

Гетерогаметный пол – пол, имеющий разные половые хромосомы и образующий два типа гамет.

Сцепление генов – совместное наследование генов, расположенных в одной хромосоме.

Кроссинговер – обмен одинаковыми участками гомологичных хромосом.

Группа сцепления – совокупность генов, расположенных в одной хромосоме.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Пары хромосом, одинаковые у мужчин и женщин:
а) аутосомы; б) половые хромосомы; в) соматические.
2. Хромосомы, по которым отличается мужской и женский кариотип:
а) аутосомы; б) половые хромосомы; в) соматические.
3. Пол, у которого одинаковые половые хромосомы:
а) гомогаметный; б) гетерогаметный; в) гетерозиготный.

4. Пол, у которого разные половые хромосомы:

а) гомогаметный; б) гетерогаметный; в) гетерозиготный.

5. Хромосомное определение пола при женской гомогаметности:

а) ♀XX х ♂XY; б) ♀ZW х ♂ZZ; в) ♀XX х ♂XO; г) ♀ZO х ♂ZZ.

6. Хромосомное определение пола при женской гетерогаметности:

а) ♀XX х ♂XO; б) ♀ZW х ♂ZZ; в) ♀ZO х ♂ZZ; г) ♀XX х ♂XY.

7. Организмы, у которых наблюдается женская гомогаметность:

а) птицы; б) мушки дрозофилы; в) бабочки; г) человек и млекопитающие.

8. Организмы, у которых наблюдается женская гетерогаметность:

а) птицы; б) мушки дрозофилы; в) бабочки; г) человек и млекопитающие.

9. Что такое сцепленное с полом наследование?

а) ген, контролирующий признак, локализован в аутосоме;
б) ген, контролирующий признак, локализован в X или Y-хромосоме; в) ген, контролирующий признак, локализован в аутосомах и половых хромосомах.

10. Признаки, сцепленные с полом:

а) гемофилия; б) цвет волос; в) дальтонизм.

11. Виды аутосомного сцепленного наследования:

а) независимое; б) полное; в) неполное.

12. Какое сцепление генов в аутосомах характерно для человека?

а) полное; б) неполное.

13. При каком сцеплении генов наблюдается кроссинговер?

а) независимом; б) полном; в) неполном.

14. Фаза мейоза I, в которой происходит кроссинговер:

а) профазы; б) метафазы; в) анафазы; г) телофазы.

15. Какие гены образуют группу сцепления?

а) гены, расположенные в одной хромосоме; б) аллельные гены; в) гены, расположенные в разных хромосомах.

16. Число групп сцепления генов у человека:

а) 46; б) 2; в) 23.

17. Сколько гамет образует организм с генотипом AaBb при полном сцеплении генов?

а) 1; б) 2; в) 4.

18. Сколько гамет образует организм с генотипом AaBb при неполном сцеплении генов?

а) 1; б) 2; в) 4.

19. Сколько гамет образует гомогаметный пол?

а) 1; б) 2; в) 4.

20. Сколько гамет образует гетерогаметный пол?

а) 1; б) 2; в) 4.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 48-51.

Практическая работа.

I. Решить задачи на сцепленное наследование признаков:

№1. Классическая гемофилия передается как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой, признак.

Мужчина, больной гемофилией, вступает в брак с нормальной женщиной, отец которой страдал гемофилией. Определить вероятность рождения в этой семье здоровых детей.

Мужчина, больной гемофилией, женится на женщине, не имеющей этого заболевания. У них рождаются нормальные дочери и сыновья, которые вступают в брак с не страдающими гемофилией лицами. Обнаружится ли у внуков вновь гемофилия и какова вероятность появления больных в семьях дочерей и сыновей?

№2. У человека ген, вызывающий одну из форм цветовой слепоты, или дальтонизм, локализован в X-хромосоме. Состояние болезни вызывается рецессивным геном, состояние здоровья - доминантным.

Девушка, имеющая нормальное зрение, отец которой страдал цветовой слепотой, выходит замуж за нормального мужчину, у отца которого также была цветовая слепота. Какое зрение можно ожидать у детей от этого брака?

№3. Классическая гемофилия h и дальтонизм с наследуются как рецессивные признаки, сцепленные с X-хромосомой. Расстояние между генами h и s определено в 9,8 морганиды.

Женщина, мать которой страдала дальтонизмом, а отец - гемофилией, вступает в брак с мужчиной, страдающим обоими заболеваниями. Определить вероятность рождения детей в этой семье одновременно с обеими аномалиями.

Девушка, отец которой страдает одновременно гемофилией и дальтонизмом, а мать здорова и происходит из благополучной по этим заболеваниям семьи, выходит замуж за здорового мужчину. Определить вероятные фенотипы детей от этого брака.

№4. У томатов высокий рост стебля доминирует над карликовым, а шаровидная форма плода над грушевидной, гены высоты стебля и формы плода сцеплены и находятся друг от друга на расстоянии 20 морганид. Скрещено гетерозиготное по обоим признакам растение с карликовым, имеющим грушевидные плоды. Какое потомство следует ожидать от этого скрещивания?

№5. У человека локус резус-фактора сцеплен с локусом, определяющим форму эритроцитов, и находится от него на расстоянии 3 морганид (К.Штерн, 1965). Резус-положительность и эллиптоцитоз определяются доминантными аутосомными генами. Один из супругов гетерозиготен по обоим признакам. При этом резус-положительность он унаследовал от одного родителя, эллиптоцитоз - от другого. Второй супруг резус-отрицателен и имеет нормальные эритроциты. Определить процентные соотношения вероятных генотипов и фенотипов детей в этой семье.

№6. У человека ген, определяющий синдром дефекта ногтей, и ген, определяющий группу крови по системе АВО, сцеплены между собой и находятся на расстоянии 10 морганид. Синдром дефекта ногтей наследуется по доминантному типу.

Один супруг гетерозиготен по синдрому дефекта ногтей и имеет IV группу крови. Второй супруг гомозиготен по всем ре-

цессивным генам и имеет I группу крови. Определить вероятные фенотипы потомства от этого брака.

ТЕМА №13. ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ И ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ.

Изменчивость – это свойство живых организмов изменяться под действием факторов среды, которое выражается в приобретении новых и утрате старых признаков. Различают два типа изменчивости: фенотипическую и генотипическую. Фенотипическая (ненаследственная) изменчивость обеспечивает изменения в фенотипе и бывает онтогенетической и модификационной. Онтогенетическая изменчивость проявляется в процессе индивидуального развития особи.

Модификационная изменчивость возникает под действием факторов внешней среды. Примерами модификаций у человека являются: появление загара под действием ультрафиолетовых лучей, изменение массы тела вследствие нарушения режима питания. Модификации носят определенный характер, имеют адаптивное значение, степень их выраженности зависит от силы и продолжительности действия внешнего фактора, после прекращения действия внешнего фактора они обычно исчезают. Модификации не наследуются, но их диапазон, т.е. норма реакции, генетически обусловлен и наследуется. Норма реакции может быть широкой и узкой. Примеры широкой нормы реакции у человека: вес, пигментация кожных покровов. Узкая норма реакции: группы крови по системам АВО, резус-фактору.

Генотипическая (наследственная) изменчивость связана с изменением генотипа. Существует два вида генотипической изменчивости: комбинативная и мутационная. При комбинативной изменчивости возникают новые комбинации генов. Основными механизмами ее возникновения являются кроссинговер, независимое расхождение хромосом в мейозе I, а также случайное сочетание гамет при оплодотворении. Биологическое значение комбинативной изменчивости заключается в обновлении генетического материала, увеличении адаптивных возможностей организма и многообразия форм одного вида.

Мутационная изменчивость связана с внезапным изменением наследственного материала. Мутации классифицируют по измененным клеткам (генеративные и соматические), по характеру изменений в геноме (генные, хромосомные, межхромосомные, геномные, цитоплазматические), по причине, их вызвавшей (спонтанные и индуцированные).

Цель занятия: 1. Знать типы и виды изменчивости, характеристику модификационной, комбинативной и мутационной изменчивости, классификацию мутаций и их характеристику. 2. Уметь решать задачи на комбинативную и мутационную изменчивость. 3. Ознакомиться со статистическими методами изучения модификационной изменчивости.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Изменчивость, ее типы и виды.
2. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические методы изучения модификационной изменчивости.
3. Комбинативная изменчивость.
4. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
5. Характеристика генеративных и соматических мутаций.
6. Характеристика генных, хромосомных, межхромосомных, геномных и цитоплазматических мутаций.
7. Спонтанные мутации. Закон гомологичных рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
8. Индуцированные мутации. Физические, химические и биологические мутагены.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Изменчивость – свойство организмов изменяться под влиянием факторов среды в результате приобретения новых или утраты имеющихся признаков.

Модификация – изменение фенотипа под действием факторов среды без изменения генотипа.

Норма реакции – пределы изменчивости признака, контролируемые генотипом.

Варианта – численное значение признака.

Вариационный ряд – ряд вариантов, расположенных в порядке возрастания с указанием частоты их встречаемости.

Вариационная кривая – графическое изображение вариационного ряда.

Средняя арифметическая – среднее значение признака, определяется по формуле $M = \frac{\sum X \times P}{n}$, где М – средняя арифметическая, х – варианта, р – частота встречаемости варианты, n – количество вариантов.

Мутация – внезапное скачкообразное качественное изменение генотипа, включающее изменение структуры ДНК, а также изменение структуры или числа хромосом.

Мутагены – физические, химические или биологические факторы, способные вызвать мутацию.

Генеративные мутации – мутации, возникающие в половых клетках.

Соматические мутации – мутации, возникающие в соматических клетках.

Индукцированные мутации – мутации, которые возникают в генотипе при направленном воздействии на организм мутагенами.

Спонтанные мутации – мутации, возникающие в обычных условиях под действием факторов окружающей среды.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Типы изменчивости:

а) комбинативная; б) фенотипическая; в) генотипическая.

2. Виды фенотипической изменчивости:

а) модификационная; б) мутационная; в) онтогенетическая.

3. Виды генотипической изменчивости:

а) онтогенетическая; б) комбинативная; в) мутационная.

4. Изменчивость, при которой изменяется фенотип без изменения генотипа:

а) мутационная; б) модификационная; в) комбинативная.

5. Свойства модификаций:

а) не наследуются; б) носят определенный и адаптивный характер; в) степень выраженности зависит от силы и продолжительности действия фактора.

6. Примеры узкой нормы реакции:

а) группы крови; б) масса тела; в) цвет глаз.

7. Примеры широкой нормы реакции:

а) группа крови; б) масса тела; в) пигментация кожных покровов.

8. Механизмы возникновения комбинативной изменчивости:

а) кроссинговер; б) независимое расхождение хромосом в мейозе I; в) случайное сочетание гамет при оплодотворении.

9. Свойства мутаций:

а) неопределенный характер; б) не исчезают после прекращения действия фактора; в) не наследуются; г) наследуются.

10. Положения мутационной теории Г. де Фриза:

а) мутации могут быть как полезными, так и вредными; б) мутации возникают внезапно; в) новые формы устойчивы; г) мутации могут возникать повторно.

11. Виды мутаций по мутирующим клеткам:

а) спонтанные; б) соматические; в) геномные; г) генеративные.

12. Виды мутаций по изменению наследственного материала:

а) генные, хромосомные, межхромосомные, геномные; б) генеративные; в) цитоплазматические; г) спонтанные.

13. Генные мутации – это:

а) изменение структуры ДНК; б) изменение структуры хромосом; в) изменение числа хромосом.

14. Хромосомные мутации – это:

а) изменение структуры ДНК; б) изменение структуры хромосом; в) изменение числа хромосом.

15. Геномные мутации – это:

а) изменение структуры ДНК; б) изменение структуры хромосом; в) изменение числа хромосом.

16. Цитоплазматические мутации – это:

а) изменение структуры ДНК ядра; б) изменение структуры хромосом; в) изменение структуры ДНК митохондрий или пластид.

17. Виды геномных мутаций:

а) транслокации; б) полиплоидия; в) гетероплоидия.

18. Виды мутаций по причине их вызвавшей:

а) генеративные; б) спонтанные; в) индуцированные; г) соматические.

19. Спонтанные мутации – это:

а) мутации в половых клетках; б) мутации, возникающие в естественных условиях; в) мутации в соматических клетках.

20. Виды мутагенов:

а) физические; б) химические; в) цитологические; г) биологические.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 53-58.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Отличия мутаций от модификаций»

Критерии	Модификации	Мутации
Характер изменения на внешний фактор		
Зависимость изменения от силы и длительности действия внешнего фактора		
Значение для организма изменения, вызванного внешним фактором		
Сохранность изменения после прекращения действия внешнего фактора		
Возможность наследования изменения, возникшего под влиянием внешнего фактора		

II. Решить задачи на комбинативную изменчивость:

№1. Полидактилия определяется доминантным аутосомным геном. Какова вероятность заболевания полидактилией в семье гетерозиготных родителей? Какова вероятность заболевания полидактилией в семье, где один из родителей гетерозиготен, а другой нормален по анализируемому признаку?

№2. У человека глухонмота наследуется как аутосомный рецессивный признак, а подагра - как доминантный признак. Оба гена лежат в разных парах хромосом. Определить вероятность рождения глухонемого ребенка с предрасположенностью к подагре у глухонемой матери, но не страдающей подагрой, и мужчины с нормальным слухом и речью, болеющего подагрой.

№3. У глухонемого (предполагается, что глухонмота наследственно обусловлена) голубоглазого мужчины дети кареглазые и имеют нормальные слух и речь. Какие признаки имеет мать этих детей и какой у нее генотип, если в семье родился глухонемой голубоглазый ребенок ?

№4. Семейная гиперхолестеринемия наследуется доминантно через аутосомы. Определить возможную степень развития гиперхолестеринемии у детей в семье, где оба родителя гетерозиготы.

Определить вероятность рождения детей с аномалией в семье, где один из родителей болен, а другой нормален в отношении анализируемого признака.

ТЕМА №14. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ (итоговое занятие).

Цель занятия: 1. Выяснить степень усвоения слушателями знаний по основным закономерностям наследственности и изменчивости. 2. Уметь решать ситуационные задачи на моно- и дигибридное скрещивание, применять полученные знания для

объяснения процессов наследования признаков и определения пола.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Предмет, задачи и методы генетики.
2. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения.
3. Закон расщепления, его цитологические основы.
4. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования и комбинирования признаков, его цитологические основы.
5. Генетика пола.
6. Сцепленное с полом наследование.
7. Сцепленное наследование. Полное и неполное сцепление генов в хромосомах. Правило Т. Моргана.
8. Хромосомная теория наследственности.
9. Изменчивость, ее типы и виды. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
10. Комбинативная изменчивость.
11. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
12. Генные, хромосомные, геномные и цитоплазматические мутации, их характеристика.
13. Спонтанные и индуцированные мутации. Закон гомологичных рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 40–58.

Практическая работа.

І. Решить задачи на моно- и дигибридное скрещивание (по индивидуальным заданиям).

ТЕМА №15. СИСТЕМАТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА. ВИРУСЫ. БАКТЕРИИ. ГРИБЫ.

Органический мир Земли характеризуется огромным многообразием видов. Современная систематика подразделяет группы организмов на определенные соподчиненные друг другу систематические категории – виды, роды, семейства, отряды (порядки), классы, типы (отделы), подцарства, царства и надцарства. Каждый вид имеет научное латинское название, состоящее из двух слов. Первое слово – название рода, второе – видовой эпитет. Например, *Homo sapiens* – Человек разумный.

На Земле существуют неклеточные и клеточные формы жизни. К неклеточным формам жизни относятся вирусы. Простые вирусы состоят из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида). Вирусы вызывают опасные заболевания растений (мозаичная болезнь томатов, табака), животных (ящур, чума) и человека (грипп, корь, оспа, бешенство, синдром приобретенного иммунодефицита).

Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД) вызывается вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). ВИЧ имеет белковую и билипидную оболочку, генетическая информация хранится в РНК. Основными путями передачи ВИЧ являются сексуальные контакты, использование не стерильного инструментария, переливание крови. Вирус может передаваться от матери плоду во время беременности, родов или лактации, а также при трансплантации органов и тканей. Профилактика СПИДа включает исключение случайных половых связей, стерилизацию медицинского инструментария, применение одноразовых шприцов, контроль за донорской кровью, санитарное просвещение населения.

Цель занятия: 1. Знать систематику органического мира, особенности строения и жизнедеятельности вирусов, бактерий и грибов. 2. Уметь давать классификацию живых организмов, объяснять процессы жизнедеятельности вирусов, бактерий и грибов, исходя из их строения. 3. Ознакомиться с основными методами передачи ВИЧ и профилактики СПИДа.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Основы систематики органического мира. Основные таксономические категории.
2. Неклеточные формы жизни. Вирусы. Вирус иммунодефицита человека. Профилактика СПИДа.
3. Бактерии. Строение и жизнедеятельность бактерий. Роль бактерий в природе и жизни человека.
4. Грибы:
 - общая характеристика и классификация грибов;
 - плесневые грибы, дрожжевые грибы;
 - шляпочные грибы, особенности их строения и жизнедеятельности;
 - грибы-паразиты;
 - значение грибов в природе и жизни человека.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Вирусы – неклеточные формы жизни, состоящие из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки (капсида).

Бактериофаги – вирусы бактерий.

Прокариоты – клеточные формы жизни, не имеющие оформленного ядра.

Эукариоты – организмы, клетки которых имеют ядро, а так же обязательные внутриклеточные структуры - органоиды.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Неклеточные формы жизни:

а) растения; б) бактерии; в) бактериофаги; г) вирусы.

2. Капсид – это:

а) нуклеиновая кислота вируса; б) покоящаяся стадия вируса; в) белковая оболочка вируса.

3. Вирус состоит из:

а) ядра; б) ДНК или РНК; в) капсида.

4. Бактериофаги – это:

а) вирусы растений; б) бактерии; в) вирусы бактерий.

- 5. Болезни человека, вызываемые вирусами:**
а) грипп; б) чума; в) корь; г) холера.
- 6. К прокариотам относятся:**
а) растения; б) бактерии; в) грибы; г) вирусы.
- 7. Клетки бактерий состоят из:**
а) оболочки; б) цитоплазмы; в) ядра.
- 8. Шаровидные бактерии:**
а) кокки; б) бациллы; в) вибрионы; г) спираиллы.
- 9. Палочковидные бактерии:**
а) кокки; б) бациллы; в) вибрионы; г) спираиллы.
- 10. Изогнутые бактерии:**
а) кокки; б) бациллы; в) вибрионы.
- 11. Какие органоиды имеются в клетках бактерий?**
а) митохондрии; б) комплекс Гольджи; в) рибосомы.
- 12. Тип деления у бактерий:**
а) амитоз; б) митоз; в) мейоз.
- 13. Способы размножения бактерий:**
а) конъюгация; б) спорообразование; в) бинарное деление.
- 14. Типы питания бактерий:**
а) автотрофный; б) аэробный; в) гетеротрофный.
- 15. Болезни человека, вызываемые бактериями:**
а) грипп; б) чума; в) туберкулез; г) холера.
- 16. Тело грибов состоит из:**
а) плотно переплетенных гифов; б) спор; в) неклеточного вещества.
- 17. Способы размножения грибов:**
а) частями мицелия; б) спорообразование; в) почкование.
- 18. Плесневые грибы:**
а) мухомор; б) спорынья; в) пеницилл; г) мукор.
- 19. Части шляпочного гриба:**
а) плодовое тело; б) грибница; в) корень.
- 20. Грибы-паразиты:**
а) мухомор; б) спорынья; в) головневые; г) мукор.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 29–32, 138, 162–167.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Значение бактерий в природе и хозяйственной деятельности человека»

Группа бактерий	Способ питания	Значение в природе и жизни человека
Гнилостные, обитающие на трупах животных		
Пурпурные		
Железобактерии		
Молочнокислые		
Нитрифицирующие		
Болезнетворные		

ТЕМА №16. БОТАНИКА - НАУКА О РАСТЕНИЯХ. ВОДОРОСЛИ. ЛИШАЙНИКИ.

Ботаника – это наука, изучающая строение растений, особенности их жизнедеятельности, классификацию, распространение, взаимосвязь с условиями среды, значение в природе и жизни человека.

Ботаника представляет собой комплекс дисциплин. Морфология растений изучает разнообразие внешних форм растений; анатомия – ткани и их расположение в различных органах растений; физиология – процессы жизнедеятельности и особенности обмена веществ у растений; систематика – классификацию растительного мира; экология – взаимоотношения растений с условиями окружающей среды; геоботаника и география растений – закономерности формирования растительного покрова и распространения растений на Земле; палеоботаника – ископаемые растения, их строение и систематику.

Для классификации растений используются следующие систематические категории: вид, род, семейство, порядок, класс, отдел, подцарство.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности водорослей и лишайников. 2. Уметь давать характеристику водорослей, классифицировать лишайники. 3. Ознакомиться с ролью водорослей и лишайников в природе и жизни человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Ботаника – наука о растениях. Классификация растений.
2. Водоросли. Строение и размножение одноклеточных и многоклеточных водорослей. Значение водорослей.
3. Лишайники. Строение, питание, размножение лишайников. Роль лишайников в природе и жизни человека.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Ботаника – наука, изучающая строение и особенности жизнедеятельности растений.

Водоросли – это низшие растения, живущие преимущественно в водной среде.

Лишайники – симбиотические организмы, состоящие из водоросли и гриба (иногда в них поселяется азотобактер).

Зооспора – специализированная клетка, служащая для бесполого размножения водорослей и некоторых грибов, способна передвигаться в воде с помощью жгутиков.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Ботаника – это:

а) наука о растениях; б) наука о животных; в) наука о клетке.

2. К низшим растениям относят:

а) водоросли; б) папоротники; в) голосеменные; г) покрытосеменные.

3. К высшим растениям относят:

а) водоросли; б) папоротники; в) голосеменные; г) покрытосеменные.

4. Какие категории используются в систематике растений?

а) порядок; б) семейство; в) отряд; г) царство.

5. Одноклеточные водоросли:

а) хламидомонада; б) хлорелла; в) спирогира; г) улотрикс.

6. Многоклеточные водоросли:

а) хламидомонада; б) хлорелла; в) спирогира; г) улотрикс.

7. Органоиды водорослей, содержащие хлорофилл:

а) хлоропласты; б) хроматофоры; в) митохондрии.

8. Тип питания у водорослей:

а) автотрофный; б) гетеротрофный; в) миксотрофный.

9. Способы размножения водорослей:

а) делением слоевища; б) спорообразование; в) копуляция; г) конъюгация.

10. К одноклеточным зеленым водорослям относятся:

а) хламидомонада; б) хлорелла; в) улотрикс; г) спирогира.

11. Бесполое размножение хламидомонады осуществляется:

а) конъюгацией; б) безжгутиковыми спорами; в) зооспорами.

12. Бесполое размножение хлореллы осуществляется:

а) конъюгацией; б) безжгутиковыми спорами; в) зооспорами.

13. Улотрикс – это:

а) одноклеточная водоросль; б) лишайник; в) нитчатая многоклеточная водоросль.

14. Какие водоросли размножаются зооспорами:

а) хламидомонада; б) хлорелла; в) улотрикс.

15. Конъюгация происходит у:

а) хламидомонады; б) спирогиры; в) улотрикса.

16. Лишайники - это:

а) животные; б) симбиоз гриба и водоросли; в) растения.

17. Тело лишайников - это:

а) слоевище; б) одна клетка; в) грибница.

18. По форме лишайники бывают:

а) накипные; **б)** кустистые; **в)** листоватые; **г)** корневые.

19. Способы размножения лишайников:

а) кусочками слоевища; **б)** спорообразование; **в)** половое размножение.

20. Представители лишайников:

а) пармелия; **б)** спирогира; **в)** ягель.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 167-172.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Значение водорослей и лишайников в природе»

Виды	Среда обитания	Значение в природе и жизни человека
Хламидомонада		
Спирогира		
Олений мох		

«Многообразие лишайников в природе»

Группы лишайников	Характер строения таллома	Представители
Накипные		
Кустистые		
Листоватые		

ТЕМА №17. ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ. ВЕГЕТАТИВНЫЕ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ.

Цветковые растения имеют вегетативные органы, обеспечивающие жизнедеятельность организма и вегетативное размножение, и генеративные, служащие для семенного размножения. К вегетативным органам относятся корень, побег, стебель, лист и их видоизменения, к генеративным – цветок, плод, семя.

Корень – подземный вегетативный орган, приспособленный для укрепления растений в почве, всасывания и проведения воды и минеральных солей. Кроме того, корень выполняет и другие функции: запасает питательные вещества, вступает в симбиоз с клубеньковыми бактериями и гифами грибов, синтезирует азотсодержащие органические соединения (витамины, гормоны, некоторые аминокислоты), служит для вегетативного размножения растения.

Стебель – надземный осевой вегетативный орган, выполняющий опорную и проводящую функции. Стебель может выполнять запасающую и защитную функции, участвовать в фотосинтезе. Он является органом вегетативного размножения.

Лист – надземный вегетативный орган, приспособленный для фотосинтеза, газообмена и транспирации. Кроме того, лист может выполнять функции запаса питательных веществ и органа вегетативного размножения.

Стебель с расположенными на нем листьями и почками называется побегом.

Цветок является органом семенного размножения и представляет собой видоизмененный укороченный побег. Цветки обеспечивают образование спор и гамет, а также развитие семян и плодов.

Семя – генеративный орган, с помощью которого происходит размножение и расселение растений. Семя состоит из зародыша, запаса питательных веществ и семенной кожуры.

Плод – генеративный орган цветковых растений, развивающийся из цветка вследствие оплодотворения, обеспечивающий созревание, защиту и расселение семян.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и функции вегетативных и генеративных органов растений. 2. Уметь давать классификацию органов растений. 3. Ознакомиться с видоизменениями корней, побегов и листьев.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Вегетативные и генеративные органы растений.
2. Корень. Виды корней. Типы корневых систем. Функции корня.
3. Стебель, его значение. Побег.
4. Лист, его функции.
5. Цветок, его строение. Строение тычинки и пестика.
6. Семя. Плод.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Вегетативные органы – органы растений, обеспечивающие процессы жизнедеятельности организма и вегетативное размножение.

Генеративные органы – органы растений, обеспечивающие семенное размножение.

Цветок – видоизмененный укороченный побег, в котором образуются споры и гаметы, происходит опыление, оплодотворение, развитие семян и плодов.

Семя – зародыш с запасом питательных веществ, заключенный в кожуру и развивающийся из семяпочки.

Плод – генеративный орган растения, состоящий из околоплодника и семени.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Вегетативные органы растений:

а) корень; б) плод; в) стебель; г) лист; д) семя.

2. Генеративные органы растений:

а) цветок; б) плод; в) стебель; г) лист; д) семя.

3. Функции корня:

а) всасывание воды и минеральных веществ; б) фотосинтез; в) укрепление растения в почве; г) запасаящая; д) орган вегетативного размножения.

4. Функции стебля:

а) опорная; б) проводящая; в) запасающая; г) защитная; д) фотосинтез.

5. Функции листа:

а) фотосинтез; б) газообмен; в) запасающая; г) транспирация; д) орган вегетативного размножения.

6. Стебель с листьями и почками называется:

а) клубень; б) побег; в) цветок; г) корень.

7. Видоизмененный укороченный побег – это:

а) лист; б) семя; в) цветок; г) корень.

8. Части цветка:

а) цветоножка; б) цветоложе; в) околоцветник; г) тычинки и пестики.

9. Околоцветник состоит из:

а) венчика; б) тычинки; в) цветоножки; г) чашечки.

10. Чашечка цветка состоит из:

а) пестика; б) тычинки; в) лепестков; г) чашелистиков.

11. Венчик цветка состоит из:

а) пестика; б) тычинки; в) лепестков; г) чашелистиков.

12. Части тычинки:

а) пыльник; б) завязь; в) тычиночная нить; г) столбик.

13. Части пестика:

а) пыльник; б) завязь; в) рыльце; г) столбик.

14. Из цветка образуется:

а) побег; б) цветоложе; в) почка; г) плод с семенами.

15. Зародыш с запасом питательных веществ, заключенный в кожуру – это:

а) лист; б) семя; в) цветок; г) корень.

16. Семя образуется из:

а) тычинки; б) семязпочки; в) стенки завязи.

17. Роль семян:

а) участвуют в опылении; б) обеспечивают размножение и расселение растений; в) участвует в оплодотворении.

18. Околоплодник образуется из:

а) тычинки; б) яйцеклетки; в) семязпочки; г) стенки завязи.

19. Орган растения, состоящий из околоплодника и семени:

а) плод; б) семя; в) цветок; г) корень.

20. Роль плода:

- а) участвует в опылении; б) участвует в оплодотворении;
в) обеспечивает защиту и распространение семян.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 141–157.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Вегетативные и генеративные органы растений»

Органы	Выполняемые функции
<i>Вегетативные органы:</i> Корень Стебель Лист	
<i>Генеративные органы:</i> Цветок Семя Плод	

ТЕМА №18. ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ. МОХОВИДНЫЕ. ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ.

Моховидные – это высшие растения, тело которых дифференцировано на стебель и листья. Функцию корней выполняют ризоиды. Моховидные отличаются сравнительно простой внутренней организацией. В цикле развития моховидных гаметофит преобладает над спорофитом. Спорофит не развивается как самостоятельное растение. Он связан с гаметофитом морфологически и физиологически. Моховидные встречаются на всех кон-

тинентах земного шара, чаще в местах с достаточным или избыточным увлажнением.

Папоротниковидные – это высшие споровые растения. Они обитают в сырых темных лесах, оврагах, на заболоченных лугах. Большинство папоротниковидных – наземные растения. Однако есть и водные формы. Для папоротников характерно наличие стебля, листьев и корней. В жизненном цикле преобладает бесполое поколение (спорофит). Половое поколение (гаметофит) живет самостоятельно. Оплодотворение у папоротниковидных возможно только при наличии водной среды.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности моховидных и папоротниковидных. 2. Уметь выделять стадии спорофита и гаметофита в жизненных циклах мхов и папоротников. 3. Ознакомиться с видовым разнообразием моховидных и папоротниковидных, их ролью в природе и жизни человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Моховидные. Строение и жизненный цикл мха кукушкина льна.
2. Роль моховидных в жизни человека.
3. Папоротниковидные. Строение и цикл развития щитовника мужского.
4. Значение папоротниковидных для человека.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Гаметофит – половое поколение в жизненном цикле растений, на котором образуются гаметы; имеет гаплоидный набор хромосом.

Спорофит – бесполое поколение в жизненном цикле растений, на котором образуются споры; имеет диплоидный набор хромосом.

Спорангии – органы бесполого размножения, в которых образуются споры.

Антеридии – органы полового размножения споровых растений (водоросли, мхи, папоротники) и грибов, в которых образуются сперматозоиды.

Архегонии – органы полового размножения у мхов, плаунов, хвощей, папоротников и голосеменных, в которых образуются яйцеклетки.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Вегетативные органы моховидных:

а) лист; б) стебель; в) корень.

2. Как называется бесполое поколение у растений:

а) спорофит; б) гаметофит; в) антеридий.

3. Как называется половое поколение у растений:

а) спорофит; б) гаметофит; в) спорогон.

4. Что образуется в антеридиях:

а) яйцеклетки; б) сперматозоиды; в) споры.

5. Что образуется в архегониях:

а) яйцеклетки; б) сперматозоиды; в) споры.

6. Мхи – это:

а) низшие растения; б) высшие споровые растения; в) семенные растения.

7. Где находятся спорофит и гаметофит у мхов?

а) на одном растении; б) на разных растениях; в) на заростке.

8. Что вырастает из споры мха?

а) коробочка на ножке; б) заросток; в) спорофит.

9. Что образуется из зиготы мха Кукушкин лен?

а) гаметофит; б) заросток; в) спорогон.

10. В жизненном цикле мхов преобладает:

а) спорофит; б) гаметофит; в) спорангий; г) гаметангий.

11. Спорогон у мха – это:

а) спорофит; б) гаметофит; в) архегоний; г) антеридий.

12. Из почек на протонеме у мхов вырастает:

а) спора; б) спорофит; в) гаметофит.

13. Вегетативные органы папоротниковидных:

а) лист; б) стебель; в) корень.

14. Что вырастает из споры папоротника?

а) коробочка на ножке; б) заросток; в) спорофит.

15. Где расположены спорангии у папоротника?

а) на листьях; б) на корневище; в) на стебле; г) на заростке.

16. Что вырастает из зиготы папоротника?

а) заросток; б) гаметофит; в) спорофит.

17. На заростке у папоротника образуются:

а) антеридии; б) архегонии; в) споры.

18. У папоротника в жизненном цикле преобладает:

а) гаметофит; б) антеридий; в) спорофит; г) архегоний.

19. Из зиготы папоротника развивается:

а) зародыш; б) спора; в) гаметангии; г) спорангии.

20. Заросток у папоротника питается:

а) самостоятельно; б) за счет гаметофита; в) за счет спорофита.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 172-177.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика моховидных и папоротниковидных»

Отдел	Вегетативные органы	Генеративные органы	Спорофит	Гаметофит
Моховидные				
Папоротниковидные				

ТЕМА №19. ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ. ГОЛОСЕМЕННЫЕ. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ.

Голосеменные – высшие семенные растения. Это разноспоровые растения. Микроспоры (пыльца) созревают в микро-

спорангиях, находящихся в мужских шишках, а макроспоры – в макроспорангиях семязачатков, расположенных в женских шишках. Мужские гаметы (спермии) неподвижны, они доставляются к яйцеклетке с помощью пыльцевой трубки при прорастании пыльцы. Таким образом, у голосеменных процесс оплодотворения не зависит от наличия воды. Характерной особенностью голосеменных является наличие семени. Семя, кроме многоклеточного зародыша, имеет запас питательных веществ, необходимый для его прорастания.

Насчитывают около 800 видов голосеменных, произрастающих в умеренных областях земного шара. Все они – древесные растения или кустарники, имеют хорошо развитый стебель, мощную корневую систему, состоящую из главного, боковых и придаточных корней, листья в виде иголок – хвоинки.

Покрытосеменные самая многочисленная группа растений. Они встречаются во всех климатических зонах, на всех материках, занимая господствующее положение на суше. Для покрытосеменных типично наличие цветка, который приспособлен для размножения. В нем протекают процессы спорообразования, формирования гаметофитов, гамет и оплодотворение, а также образование семян, заключенных внутри плодов. В отличие от голосеменных семязачатки (семяпочки) у покрытосеменных заключены в замкнутую полость завязи, поэтому пыльца попадает не на пыльцевход, а на рыльце пестика. Для покрытосеменных характерна дальнейшая редукция гаметофитов. У них не образуются антеридии и архегонии. Одна из характерных особенностей покрытосеменных – двойное оплодотворение, при котором один спермий сливается с гаплоидной яйцеклеткой, образуя зиготу, а другой – с диплоидной центральной клеткой, образуя триплоидный эндосперм.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности голосеменных и покрытосеменных растений. 2. Уметь выделять стадии спорофита и гаметофита в жизненных циклах голосеменных и покрытосеменных растений. 3. Ознакомиться с видовым разнообразием голосеменных и покрытосеменных растений, их ролью в природе и жизни человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Отдел Голосеменные. Строение сосны обыкновенной.
2. Жизненный цикл сосны обыкновенной.
3. Отдел Покрытосеменные. Особенности жизненного цикла покрытосеменных.
4. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных растений.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Микроспорангии – орган бесполого размножения, в котором образуются микроспоры.

Мегаспорангии – орган бесполого размножения, в котором образуются мегаспоры (макроспоры).

Нуцеллус – ткань семязачатка (семяпочки), из которой образуются мегаспоры (макроспоры).

Эндосперм – ткань с запасом веществ, необходимых для развития зародыша растений.

Однодольные растения – покрытосеменные растения, у которых зародыш имеет одну семядолю (пшеница).

Двудольные растения – покрытосеменные растения, у которых зародыш имеет две семядоли (фасоль).

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Голосеменные – это:

а) низшие растения; б) высшие споровые растения; в) семенные растения.

2. В мужских шишках сосны находятся:

а) архегонии; б) микроспорангии; в) мегаспорангии.

3. Что образуется из микроспор у сосны?

а) женские гаметы; б) пыльца; в) зигота; г) мегаспора.

4. Что образуется из пылинок у голосеменных?

а) яйцеклетки; б) спермии; в) пыльцевая трубка; г) спора.

5. Где у сосны располагаются семязачатки:

а) в женских шишках; б) в мужских шишках; в) в зиготе.

6. Что образуется из мегаспор у сосны?

а) женский гаметофит; б) мужской гаметофит; в) зигота; г) пыльца.

7. Мужской гаметофит у сосны – это:

а) заросток с архегониями; б) пылинка; в) семя; г) зигота.

8. Женский гаметофит у сосны – это:

а) заросток с архегониями; б) пылинка; в) семя; г) зигота.

9. Сколько спермиев участвует в оплодотворении у сосны?

а) 1; б) 2; в) 3.

10. Что образуется из ткани женского заростка после оплодотворения у сосны?

а) зародыш; б) пыльца; в) эндосперм.

11. Какой набор хромосом имеет эндосперм у голосеменных растений?

а) гаплоидный; б) диплоидный; в) триплоидный; г) полиплоидный.

12. Где у покрытосеменных находятся семязачатки:

а) в пыльниках; б) в завязи пестика; в) в плодах.

13. Где образуются микроспоры у цветковых растений?

а) в пыльниках; б) в завязи пестика; в) в плодах.

14. Сколько «клеток» в зародышевом мешке у покрытосеменных?

а) 1; б) 2; в) 4; г) 8.

15. Сколько спермиев участвует в оплодотворении у покрытосеменных?

а) 1; б) 2; в) 3.

16. Какой набор хромосом имеет эндосперм у цветковых растений?

а) гаплоидный; б) диплоидный; в) триплоидный; г) полиплоидный.

17. Какой набор хромосом имеет зародыш у цветковых растений?

а) гаплоидный; б) диплоидный; в) триплоидный; г) полиплоидный.

18. У каких растений наблюдается двойное оплодотворение?

а) папоротниковидных; б) голосеменных; в) покрытосеменных.

19. Околоплодник образуется из:

а) эндосперма; б) зиготы; в) пыльцы; г) стенки завязи.

20. Генеративные органы покрытосеменных:

а) цветок; б) лист; в) семя; г) плод.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 153-154, 177-181.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика однодольных и двудольных растений»

Признаки	Класс Однодольные	Класс Двудольные
Тип корневой системы		
Жилкование листьев		
Количество семядолей в зародыше		
Расположение пучков в стебле		
Наличие образовательной ткани в пучках		
Число частей цветка		

ТЕМА №20. ВИРУСЫ. БАКТЕРИИ. ГРИБЫ.

РАСТЕНИЯ (итоговое занятие)

Цель занятия: 1. Выяснить степень усвоения знаний по особенностям строения и жизнедеятельности вирусов, бактерий, грибов и растений. 2. Уметь давать классификацию живых организмов, объяснять процессы жизнедеятельности вирусов, бактерий, грибов и растений, исходя из их строения.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Основы систематики органического мира. Основные таксономические категории.
2. Вирусы. Бактериофаги, их строение и роль.
3. Бактерии, их строение и роль.
4. Грибы. Общая характеристика и классификация грибов.
5. Плесневые грибы. Дрожжевые грибы. Шляпочные грибы. Грибы паразиты.
6. Ботаника – наука о растениях. Классификация растений.
7. Вегетативные органы растений: корень, стебель, лист, побег.
8. Генеративные органы растений. Строение цветка, семени, плода.
9. Водоросли. Строение и размножение одноклеточных и многоклеточных водорослей. Значение водорослей.
10. Лишайники. Строение, питание, размножение лишайников. Роль лишайников в природе и жизни человека.
11. Мхи. Строение и размножение мхов на примере кукушкина льна.
12. Папоротники. Строение и размножение папоротников.
13. Голосеменные. Строение и размножение голосеменных (на примере сосны обыкновенной).
14. Покрывтосеменные, особенности их жизненного цикла.
15. Сравнительная характеристика двудольных и однодольных растений.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшэйшая школа: 1991. – С. 29-32, 137-139, 141-157, 162-181.

Практическая работа.

I. Указать систематическое положение представителей вирусов, бактерий, грибов и растений (по индивидуальным заданиям).

ТЕМА №21. ЗООЛОГИЯ – НАУКА О ЖИВОТНЫХ. ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ.

Зоология – наука, изучающая строение и жизнедеятельность животных, их многообразие и распространение, связь со средой обитания, закономерности индивидуального и исторического развития. Предметом зоологии являются одноклеточные и многоклеточные животные.

Для классификации животных используются следующие систематические категории: вид, род, семейство, отряд, класс, тип, подцарство.

У одноклеточных животных тело представлено одной клеткой, которая функционирует как целый организм. Органами передвижения у них служат ложноножки, жгутики или реснички. Питание одноклеточных животных осуществляется либо путем заглатывания твердых органических частиц через специальную клеточную глотку (у инфузорий), либо осмотически (всей поверхностью тела). Газообмен и выделение осуществляется всей поверхностью тела. Конечные продукты жизнедеятельности могут выделяться с водой через сократительную вакуоль или специализированное образование – порошицу. Раздражимость у одноклеточных проявляется в форме таксиса. Размножаются одноклеточные животные бесполым или половым способом. У некоторых видов наблюдается чередование полового и бесполого размножения. При неблагоприятных условиях большинство образует цисты.

К одноклеточным животным относятся представители типа *Sarcomastigophora*, типа *Apicomplexa* и типа *Infusoria*. В тип *Sarcomastigophora* входят классы *Zoomastigota* (Жгутиковые) и *Sarcodina* (Саркодовые). Тип *Apicomplexa* включает класс *Sporozoa* (Споровики). К типу *Infusoria* относится класс *Ciliata* (Ресничные инфузории).

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности одноклеточных животных. 2. Уметь давать характеристику типа *Sarcomastigophora* (классы *Sarcodina*, *Zoomastigota*), типа *Apicomplexa* (класс *Sporozoa*) и типа *Infuso-*

gia (класс Ciliata) на примере их представителей. 3. Ознакомиться с медицинским значением одноклеточных животных.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Зоология как наука. Значение животных в природе и жизни человека.
2. Общая характеристика и классификация одноклеточных животных.
3. Отличительные черты класса Sarcodina. Особенности строения и жизнедеятельности амёбы обыкновенной. Медицинское значение корненожек.
4. Отличительные черты класса Zoomastigota. Особенности строения и жизнедеятельности эвглены зеленой. Медицинское значение жгутиковых.
5. Отличительные черты типа Infusoria. Класс Ciliata: особенности строения и жизнедеятельности инфузории-туфельки. Медицинское значение инфузорий.
6. Отличительные черты типа Apicomplexa. Класс Sporozoa: особенности строения и жизнедеятельности малярийного плазмодия. Медицинское значение споровиков.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Саркодовые – одноклеточные животные с непостоянной формой тела, имеют органы движения – ложноножки (например, амёба).

Жгутиковые – одноклеточные животные, органами движения которых, являются жгутики (например, эвглена, лейшмания, трипаносома).

Споровики – одноклеточные животные-паразиты, у которых в жизненном цикле имеется стадия спорозонта (например, малярийный плазмодиум).

Инфузории – одноклеточные животные, органами движения которых, являются реснички (например, инфузория-туфелька, балантидий).

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Зоология – это:

а) наука о грибах; б) наука о бактериях; в) наука о растениях; г) наука о животных.

2. Непостоянную форму тела имеет:

а) амеба; б) инфузория-туфелька; в) эвглена зеленая.

3. Ответная реакция на раздражение у одноклеточных:

а) рефлекс; б) тропизм; в) таксис.

4. При неблагоприятных условиях одноклеточные животные образуют:

а) гаметы; б) цисты; в) споры.

5. Миксотрофный тип питания характерен для:

а) малярийного плазмодия; б) амёбы обыкновенной; в) инфузории-туфельки; г) эвглены зеленой.

6. Представитель саркодовых:

а) амёба; б) инфузория-туфелька; в) эвглена зеленая; г) трипаносома.

7. Органы движения у амёбы:

а) ложноножки (псевдоподии); б) жгутики; в) реснички; г) отсутствуют.

8. Амёба размножается:

а) делением тела пополам; б) спорами; в) цистами; г) половым путем.

9. Представители жгутиковых:

а) амёба; б) инфузория-туфелька; в) эвглена зеленая; г) трипаносома.

10. Органы движения у эвглены зеленой:

а) жгутики; б) ложноножки; в) реснички; г) отсутствуют.

11. Число ядер у эвглены зеленой:

а) 1; б) 2; в) 4.

12. Органы движения инфузории-туфельки:

а) ложноножки; б) жгутики; в) реснички.

13. Число ядер у инфузории-туфельки:

а) 1; б) 2; в) 4.

14. Способы размножения инфузории-туфельки:

а) бинарное деление; б) спорообразование; в) конъюгация.

- 15. Клеточный рот и глотка имеются у:**
 а) амёбы обыкновенной; б) инфузории-туфельки; в) эвглены зелёной; г) малярийного плазмодия.
- 16. Способы размножения малярийного плазмодия:**
 а) копуляция; б) спорообразование; в) шизогония; г) конъюгация.
- 17. Окончательный хозяин для малярийного плазмодия:**
 а) комар; б) человек; в) собака.
- 18. Промежуточный хозяин для малярийного плазмодия:**
 а) комар; б) человек; в) собака.
- 19. Органы движения у малярийного плазмодия:**
 а) жгутики; б) ложноножки; в) реснички; г) отсутствуют.
- 20. Одноклеточные, возбудители заболеваний человека:**
 а) амёба обыкновенная; б) лямблия; в) малярийный плазмодий; г) балантидий.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 192-201.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика одноклеточных животных»

Признаки	Класс Sarco- dina	Класс Zoomas- tigota	Класс Ciliata	Класс Sporo- zoa
Типичный представитель				
Форма тела				
Органоиды движения				
Ядерный аппарат				

Способ питания				
Органы пищеварения				
Органы выделения				
Ответ на действие раздражителя				
Размножение				
Перенесение неблагоприятных условий				

ТЕМА №22. ТИП КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ. ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ.

Тип Coelenterata (Кишечнополостные) – низшие многоклеточные животные, обитающие в морях и пресных водоемах. Для них характерна радиальная симметрия тела. Стенка тела образована двумя слоями клеток: наружным – эктодермой и внутренним – энтодермой, между которыми располагается мезоглея. Клетки тела дифференцируются в зависимости от выполняемой функции. У кишечнополостных впервые появляется нервная система диффузного типа. Тело мешковидное, с одним ротовым отверстием, ведущим в кишечную полость, где под влиянием ферментов происходит переваривание пищи. Мелкие частицы пищи могут захватываться клетками энтодермы и перевариваться внутриклеточно. Дыхание осуществляется всей поверхностью тела. Размножаются кишечнополостные как бесполым, так и половым путем. Среди них встречаются и раздельнополые животные, и гермафродиты. У многих кишечнополостных наблюдается смена бесполого и полового поколений. Бесполое поколение представляют прикрепленные ко дну полипы, половое – свободноплавающие медузы. Некоторые виды существуют только в виде полипа, либо в виде медузы. Кишечнополостные способны к регенерации.

Тип Plathelminthes (Плоские черви) – трехслойные, билатерально-симметричные животные. Представители типа имеют плоское листовидное или лентовидное тело, органы фиксации – присоски, крючья. Стенка тела образована кожно-мускульным мешком. Полость тела отсутствует, пространство между орга-

нами заполнено паренхимой. Пищеварительная система представлена передней и средней кишкой, которая слепо заканчивается. Непереваренные остатки пищи выбрасываются через рот. Выделительная система протонефридиального типа. Органов дыхания нет. Дыхание у свободноживущих плоских червей осуществляется всей поверхностью тела. Нервная система лестничного типа, представлена окологлоточными узлами, окологлоточным кольцом и отходящими нервными стволами. Большинство плоских червей гермафродиты. Размножение половое (копуляция и партеногенез), у ресничных – бесполое (фрагментация). Тип Plathelminthes включает в себя классы Turbellaria (Ресничные черви), Trematoda (Сосальщики), Cestoidea (Ленточные черви).

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности кишечнорастворных и плоских червей. 2. Уметь давать характеристику типа Coelenterata и типа Plathelminthes на примере их представителей. 3. Ознакомиться с медицинским значением кишечнорастворных и плоских червей.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Общая характеристика типа Coelenterata.
2. Класс Hydrozoa. Строение и жизнедеятельность гидры.
3. Многообразие кишечнорастворных, их значение в природе и жизни человека.
4. Общая характеристика типа Plathelminthes.
5. Класс Trematoda. Строение и жизненный цикл печеночного сосальщика. Медицинское значение сосальщиков.
6. Класс Cestoidea. Строение и жизненный цикл бычьего цепня. Медицинское значение ленточных червей.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Кишечнорастворные – низшие двухслойные многоклеточные животные (например, гидра).

Плоские черви – низшие трехслойные билатерально симметричные животные, имеют плоское тело, полость тела отсутствует.

Сосальщики – представители плоских червей, имеют лентовидную форму, органы фиксации – присоски (например, печеночный сосальщик).

Ленточные черви – представители плоских червей, имеют лентовидную форму тела; тело состоит из головки, шейки и члеников (например, бычий цепень).

Протонефридии – орган выделения и осморегуляции плоских и круглых червей. Состоят из клеток с пучком ресничек, от которых отходит каналец. Несколько канальцев впадают в главный канал, открывающийся наружу порой.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Тело кишечнополостных состоит из:

а) одного слоя клеток; б) двух слоев клеток; в) трех слоев клеток.

2. Клетки эктодермы:

а) нервные; б) стрекательные; в) промежуточные; г) железистые; д) эпителиально-мышечные.

3. Клетки энтодермы:

а) нервные; б) стрекательные; в) промежуточные; г) железистые; д) эпителиально-мышечные.

4. Симметрия тела гидры:

а) билатеральная; б) радиальная; в) отсутствует.

5. Нервная система у гидры:

а) диффузного типа; б) узлового типа; в) лестничного типа; г) отсутствует.

6. Регенерация – это:

а) тип бесполого размножения; б) тип питания; в) восстановление поврежденных частей тела; г) тип полового размножения.

7. Раздражимость у гидры проявляется в форме:

а) таксиса; б) рефлекса; в) тропизма.

8. Пищеварение у кишечнополостных:

а) внутриполостное; б) внутриклеточное; в) диффузное.

9. Клетки кишечнополостных, обеспечивающие регенерацию:

а) нервные; б) стрекательные; в) промежуточные; г) железистые; д) эпителиально-мышечные.

- 10. Представители кишечнополостных:**
а) инфузория-туфелька; б) гидра пресноводная; в) медузы; г) бычий цепень.
- 11. Тело плоских червей состоит из:**
а) одного слоя клеток; б) двух слоев клеток; в) трех слоев клеток.
- 12. Симметрия тела у плоских червей:**
а) билатеральная; б) радиальная; в) отсутствует.
- 13. Нервная система у плоских червей:**
а) диффузного типа; б) узлового типа; в) лестничного типа; г) отсутствует.
- 14. Отделы кишечника плоских червей:**
а) передний; б) средний; в) задний.
- 15. У плоских червей полость тела:**
а) первичная; б) вторичная; в) отсутствует.
- 16. Органы выделения у плоских червей:**
а) протонефридии; б) метанефридии; в) почки; г) отсутствуют.
- 17. Окончательный хозяин для печеночного сосальщика:**
а) человек; б) крупный рогатый скот; в) моллюск.
- 18. Промежуточный хозяин для печеночного сосальщика:**
а) человек; б) крупный рогатый скот; в) моллюск.
- 19. Окончательный хозяин для бычьего цепня:**
а) человек; б) крупный рогатый скот; в) моллюск.
- 20. Промежуточный хозяин для бычьего цепня:**
а) человек; б) крупный рогатый скот; в) моллюск.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 202–211.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика плоских червей»

Признаки	Класс Trematoda	Класс Cestoidea
Типичный представитель		
Форма тела		
Симметрия		
Органы фиксации		
Покровы тела		
Пищеварительная система		
Выделительная система		
Нервная система, органы чувств		
Половая система		
Размножение		

ТЕМА №23. ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ

К типу Nematelminthes (Круглые черви) относится класс Nematoda (Собственно круглые черви). Это трехслойные, билатерально-симметричные животные. Для круглых червей характерно цилиндрическое тело, заостренное на концах, на поперечном срезе имеет форму круга. Стенка тела образована кутикулой, гиподермой и мышечным слоем. Полость тела первичная, не имеет эпителиальной выстилки, заполнена внутренними органами и полостной жидкостью. Пищеварительная система представлена передней, средней и задней кишкой, заканчивающейся анальным отверстием. Органов дыхания нет. Выделительная система протонефридиального типа. Нервная система представлена над- и подглоточными узлами, окологлоточным нервным кольцом и отходящими нервными стволами. Круглые черви раздельнополые организмы. Половая система у самок парная, у самцов непарная. Женская половая система представлена яичниками, яйцеводами, матками, влагалищем. Мужская

половая система состоит из семенника, семяпровода, семяизвергательного канала и копулятивного органа. У круглых червей выражен половой диморфизм (самки больше по размерам, у самцов задний конец закручен). Размножение половое (копуляция).

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности круглых червей. 2. Уметь давать характеристику типа Nematelminthes на примере их представителей. 3. Ознакомиться с медицинским значением круглых червей.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Общая характеристика типа Nematelminthes.
2. Класс Nematoda. Строение и жизненный цикл аскариды человеческой.
3. Медицинское значение круглых червей.
4. Многообразие паразитических червей. Приспособление к паразитизму.
5. Меры профилактики заражения и борьбы с паразитическими червями.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Круглые черви – низшие трехслойные билатерально симметричные животные, имеющие первичную полость тела (например, аскарида и острица).

Первичная полость тела – полость тела не имеющая собственной эпителиальной выстилки.

Половой диморфизм – анатомическое различие между самцами и самками одного вида, не считая половых органов.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Тело круглых червей на поперечном срезе:

а) круглое; б) овальное, разделено на членики; в) прямоугольное.

2. Симметрия тела у круглых червей:

а) билатеральная; б) радиальная; в) отсутствует.

3. Кожно-мускульный мешок круглых червей состоит из:

а) кутикулы; б) гиподермы; в) продольных мышц.

4. У круглых червей полость тела:

а) первичная; б) вторичная; в) отсутствует.

5. Отделы кишечника круглых червей:

а) передний; б) средний; в) задний.

6. Органы дыхания у аскариды:

а) легкие; б) жабры; в) отсутствуют.

7. Органы выделения у круглых червей:

а) протонефридии; б) метанефридии; в) почки; г) отсутствуют.

8. Кровеносная система у круглых червей:

а) замкнутая; б) незамкнутая; в) отсутствует.

9. Нервная система круглых червей состоит из:

а) окологлоточного нервного кольца; б) брюшной нервной цепочки; в) над- и подглоточных узлов; г) нервных стволов.

10. Круглые черви - это:

а) гермафродиты; б) раздельнополые животные.

11. Представители круглых червей:

а) аскарида; б) бычий цепень; в) печеночный сосальщик; г) острица.

12. Представители сосальщиков:

а) аскарида; б) бычий цепень; в) печеночный сосальщик; г) острица.

13. Представители ленточных червей:

а) аскарида; б) бычий цепень; в) эхинококк; г) острица.

14. Финна - это:

а) личинка бычьего цепня; б) личинка аскариды; в) взрослая особь острицы.

15. Органы прикрепления у ленточных червей:

а) присоски; б) крючья; в) отсутствуют.

16. Органы прикрепления у печеночного сосальщика:

а) присоски; б) крючья; в) отсутствуют.

17. Органы прикрепления у аскариды:

а) присоски; б) крючья; в) отсутствуют.

18. Приспособления к паразитизму у ленточных червей:

а) наличие органов фиксации; б) плотные покровы тела;

в) высокая плодовитость; г) редукция пищеварительной системы.

19. Тело состоит из члеников у:

а) аскариды; б) бычьего цепня; в) эхинококка; г) острицы;
д) свиного цепня.

20. Аскарида паразитирует в:

а) кишечнике; б) коже; в) нижних конечностях.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 211–216.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Отличительные черты круглых червей»

Признаки	Класс Nematoda
Типичный представитель	
Форма тела	
Органы фиксации	
Покровы тела	
Полость тела	
Пищеварительная система	
Выделительная система	
Нервная система, органы чувств	
Половая система	
Размножение	

ТЕМА №24. ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ. ТИП МОЛЛЮСКИ.

Тип Annelida (Кольчатые черви) – трехслойные, билатерально-симметричные животные, для которых характерна гомо-

номная сегментация тела. У кольчатых червей имеется кожно-мускульный мешок, тело подразделяется на голову, туловище и анальную лопасть. Впервые появляется вторичная полость тела. Пищеварительная система представлена передним, средним и задним отделами кишечника. Передний отдел включает рот, глотку, пищевод, зоб и желудок. Кольчатые черви дышат жабрами, а при их отсутствии - всей поверхностью тела. Органы выделения метанефридиального типа. У большинства видов имеется замкнутая кровеносная система. Нервная система состоит из парных над- и подглоточного ганглиев, связанных с окологлоточным нервным кольцом и брюшной нервной цепочки. Среди кольчатых червей встречаются как раздельнополые животные, так и гермафродиты. Размножение бесполое (фрагментация) и половое (копуляция). Кольчатые черви способны к регенерации.

Тип Mollusca (Моллюски) включает преимущественно водных животных. Тело у моллюсков несегментированное, билатерально-симметричное или ассиметричное, состоит из головы, туловища и ноги. Имеется кожная складка – мантия. Спинная сторона тела покрыта раковиной. Вторичная полость тела у большинства видов представлена окологлоточной сумкой и участком около половых желез. Пищеварительная система моллюсков начинается ротовым отверстием, затем идет глотка, пищевод, желудок, средняя и задняя кишка. Кишечник у ряда моллюсков пронизывает окологлоточную полость. Имеются слюнные железы и печень. Органами дыхания водных моллюсков являются жабры, наземных – легкие. Органы выделения – почки метанефридиального типа. У моллюсков незамкнутая кровеносная система. Имеется сердце, состоящее из желудочка и предсердия. Нервная система узлового типа: 3 или 5 нервных узлов, соединенных между собой нервными стволами. Среди моллюсков встречаются как раздельнополые, так и гермафродитные особи. Размножение половое (копуляция).

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности кольчатых червей и моллюсков. 2. Уметь давать характеристику типа Annelida и типа Mollusca на примере их пред-

ставителей. 3. Ознакомиться с медицинским значением кольчатых червей и моллюсков.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Тип Annelida. Общая характеристика типа.
2. Класс Малощетинковые. Строение и жизнедеятельность дождевого червя.
3. Многообразие кольчатых червей, их роль в природе.
4. Тип Mollusca. Общая характеристика.
5. Класс Брюхоногие. Особенности строения и жизнедеятельности обыкновенного прудовика.
6. Многообразие моллюсков, их роль в природе и жизни человека.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Гомономная сегментация – сегменты тела имеют одинаковое строение и выполняют одинаковые функции.

Метанефридии – парные органы выделения у кольчатых червей. Представляют собой воронки, открывающиеся в целом. От воронки отходит канал, проходит в следующий сегмент и открывается наружу отверстием (выделительной порой).

Целом (вторичная полость тела) – пространство между стенкой тела и внутренними органами, имеющее собственную эпителиальную выстилку.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. **Симметрия тела у кольчатых червей:**
а) билатеральная; б) радиальная; в) отсутствует.
2. **Полость тела у кольчатых червей:**
а) первичная; б) вторичная; в) отсутствует.
3. **Сегментация тела у кольчатых червей:**
а) гомономная; б) гетерономная; в) отсутствует.
4. **Зоб – это расширенная часть:**
а) желудка; б) глотки; в) пищевода.
5. **Органы выделения у кольчатых червей:**
а) протонефридии; б) метанефридии; в) почки; г) отсутствуют.

6. Нервная система у кольчатых червей состоит из:

а) трех ганглиев соединенных между собой; б) трех нервных стволов; в) брюшной нервной цепочки; г) окологлоточного нервного кольца.

7. Органы дыхания у дождевого червя:

а) легкие; б) жабры; в) отсутствуют.

8. Кровеносная система у дождевого червя:

а) замкнутая; б) незамкнутая; в) отсутствует.

9. Способы размножения кольчатых червей:

а) фрагментация; б) почкование; в) простым делением; г) копуляция.

10. Представители кольчатых червей:

а) обыкновенный прудовик; б) дождевой червь; в) пиявка; г) бычий цепень.

11. Отделы тела моллюсков:

а) голова; б) туловище; в) нога; г) шейка.

12. Сегментация тела у моллюсков:

а) гомономная; б) гетерономная; в) отсутствует.

13. Пищеварительные железы моллюсков:

а) поджелудочная железа; б) слюнные железы; в) печень.

14. Органы дыхания у моллюсков:

а) легкие; б) жабры; в) отсутствуют.

15. Органы выделения у моллюсков:

а) протонефридии; б) почки метанефридиального типа; в) отсутствуют.

16. Кровеносная система у моллюсков:

а) замкнутая; б) незамкнутая; в) отсутствует.

17. Нервная система у моллюсков:

а) диффузного типа; б) узлового типа; в) лестничного типа; г) отсутствует.

18. Способы размножения у моллюсков:

а) фрагментация; б) почкование; в) простым делением; г) копуляция.

19. Кожная складка, окружающая туловище моллюсков:

а) раковина; б) мантия; в) целом.

20. Представители моллюсков:

а) обыкновенный прудовик; б) дождевой червь; в) беззуб-

ка; г) бычий цепень.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 216-224.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика кольчатых червей и моллюсков»

Признаки	Тип Annelida	Тип Mollusca
Типичный представитель		
Форма тела		
Сегментация		
Покровы тела		
Полость тела		
Пищеварительная система		
Дыхательная система		
Выделительная система		
Кровеносная система		
Нервная система, органы чувств		
Половая система		
Размножение		

ТЕМА №25. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ.

Тип Arthropoda (Членистоногие) объединяет свыше 1,5 млн. видов. Для представителей типа Arthropoda характерна гетерономная сегментация тела. Сегменты тела объединяются в отделы: голова, грудь и брюшко. У ракообразных и паукообразных только два отдела – головогрудь и брюшко. У членистоно-

гих имеются членистые конечности, хитиновый покров, появляется поперечно-полосатая мускулатура. Полость тела смешанная - миксоцель. Пищеварительная система представлена передней (глотка, пищевод, зоб, желудок), средней и задней кишкой. Ротовое отверстие окружено ротовым аппаратом, имеются пищеварительные железы – слюнные железы и печеночный вырост. Дыхательная система у водных членистоногих представлена жабрами, у наземных – легкими и трахеями. Выделительная система – видоизмененные метанефридии, мальпигиевы сосуды и жировое тело. Кровеносная система незамкнутого типа, на спинной стороне имеется сердце. Нервная система представлена надглоточным нервным узлом, окологлоточным кольцом и брюшной нервной цепочкой, в которой наблюдается слияние части нервных ганглиев. Впервые появляется эндокринная система. Она представлена скоплением клеток, выделяющих гормон эктизон, который регулирует процесс линьки. Членистоногие раздельнополые животные, с хорошо выраженным половым диморфизмом. У самок половая система парная, у самцов - непарная. Размножение в основном половое.

Тип Arthropoda включает три класса: Crustacea (Ракообразные), Arachnoidea (Паукообразные) и Insecta (Насекомые).

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности ракообразных, паукообразных и насекомых. 2. Уметь давать характеристику типа Arthropoda, классов Crustacea, Arachnoidea и Insecta на примере их представителей. 3. Ознакомиться с медицинским значением членистоногих.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Общая характеристика типа Arthropoda.
2. Класс Crustacea. Особенности строения и жизнедеятельности речного рака.
3. Класс Arachnoidea. Особенности строения и жизнедеятельности паука-крестовика.
4. Клещи, их медицинское значение.
5. Класс Insecta. Общая характеристика класса. Роль насекомых в природе и жизни человека.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Гетерономная сегментация – сегменты тела имеют разное строение и выполняют различные функции.

Мальпигиевые сосуды – органы выделения членистоногих, представляют собой выросты на границе среднего и заднего кишечника.

Миксоцель – смешанная полость тела (наряду с остатками первичной полости тела, имеются зачатки вторичной).

Линька – смена хитинового покрова, контролируется гормоном эктизоном.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Сегментация тела у членистоногих:

а) гомономная; б) гетерономная; в) отсутствует.

2. Полость тела у членистоногих:

а) первичная; б) вторичная; в) миксоцель; г) отсутствует.

3. Органы движения у членистоногих:

а) жгутики; б) членистые конечности; в) щетинки; г) отсутствует.

4. Вещество, входящее в состав покровов тела членистоногих:

а) хитин; б) инсулин; в) глюкоза.

5. Представители типа Членистоногие:

а) речной рак; б) дождевой червь; в) пауки; г) комар.

6. Отделы тела у речного рака:

а) голова; б) грудь; в) головогрудь; г) брюшко.

7. Органы дыхания у речного рака:

а) легкие; б) жабры; в) трахеи; г) отсутствуют.

8. Органы выделения у речного рака:

а) протонефридии; б) видоизмененные метанефридии; в) почки; г) отсутствуют.

9. Кровеносная система у речного рака:

а) замкнутая; б) незамкнутая; в) отсутствует.

10. Нервная система речного рака состоит из:

а) окологлоточного нервного кольца; б) брюшной нервной цепочки; в) над- и подглоточных узлов; г) трех нервных стволов.

- 11. Органы дыхания у паукообразных:**
а) легкие; б) жабры; в) трахеи; г) отсутствуют.
- 12. Тип развития паука-крестовика:**
а) прямой; б) не прямой с полным метаморфозом; в) не прямой с неполным метаморфозом.
- 13. Сегментация тела у клещей:**
а) гомономная; б) гетерономная; в) отсутствует.
- 14. Отделы тела у насекомых:**
а) голова; б) грудь; в) головогрудь; г) брюшко.
- 15. Органы выделения у насекомых:**
а) протонефридии; б) мальпигиевы сосуды; в) жировое тело; г) отсутствуют.
- 16. Насекомые - это:**
а) гермафродиты; б) раздельнополые животные.
- 17. Органы дыхания у насекомых:**
а) легкие; б) жабры; в) трахеи; г) отсутствуют.
- 18. Отделы кишечной трубки у насекомых:**
а) передний; б) средний; в) задний.
- 19. Кровеносная система у насекомых:**
а) замкнутая; б) незамкнутая; в) отсутствует.
- 20. Представители насекомых:**
а) раки; б) пчелы; в) комары; г) клещи.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 225-236.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика членистоногих»

Признаки	Класс Crustacea	Класс Arachnoidea	Класс Insecta
Типичный представитель			
Сегментация			

Отделы тела			
Покровы тела			
Полость тела			
Пищеварительная система			
Дыхательная система			
Выделительная система			
Кровеносная система			
Нервная система, органы чувств			
Половая система			
Размножение			

ТЕМА №26. ТИП ХОРДОВЫЕ. КЛАСС ЛАНЦЕТНИКИ.

Тип Chordata (Хордовые) включает около 40 000 видов, которые заселяют все среды жизни. Их отличительной чертой является наличие внутреннего осевого скелета – хорды. Над хордой располагается центральная нервная система в виде трубки. Под осевым скелетом находится кишечная трубка, передний отдел которой пронизан рядом жаберных щелей. Этот отдел выполняет функции и глотки, и органа дыхания. Жаберные щели сохраняются либо всю жизнь (ланцетник, рыбы), либо существуют только в зародышевом состоянии (наземные позвоночные). На брюшной стороне, под кишечной трубкой, находится сердце или заменяющий его сосуд.

Хордовые обладают рядом признаков, свойственных и некоторым типам беспозвоночных: билатеральная симметрия тела, поsegmentное расположение отдельных систем органов, вторичный рот, а также наличие вторичной полости тела.

Цель занятия: 1. Знать общие черты организации и классификации хордовых, особенности строения и жизнедеятельности ланцетника. 2. Уметь давать общую характеристику бесчерепных и позвоночных животных на примере их представителей. 3. Ознакомиться с многообразием позвоночных животных.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Тип Chordata. Общая характеристика типа.
2. Класс Cephalochordata. Особенности строения и жизнедеятельности ланцетника.
3. Подтип Позвоночные. Общая характеристика.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Хордовые – тип вторичноротых животных, у которых на определенной стадии развития имеется хрящевой опорный стержень.

Позвоночные – подтип хордовых животных, у которых осевой скелет представлен гибким позвоночником, состоящим из хрящевых или костных позвонков.

Хорда – осевой скелет, представляет собой несегментированный тяж вдоль тела животного.

Позвочник – гибкий осевой скелет животных, состоящий из отдельных хрящевых или костных позвонков.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Представители типа Хордовые:

а) рак; б) рыбы; в) птицы; г) пауки.

2. Осевой скелет у хордовых:

а) позвоночник; б) хорда; в) отсутствует.

3. Полость тела у хордовых:

а) первичная; б) вторичная; в) миксоцель; г) отсутствует.

4. Общие черты хордовых и беспозвоночных:

а) вторичная полость тела; б) билатеральная симметрия; в) кровеносная система незамкнутого типа; г) поsegmentное расположение некоторых органов; д) вторичный рот.

5. Расположение сердца у хордовых:

а) на брюшной стороне тела; б) над хордой; в) на спинной стороне тела.

6. Тип Хордовые включает подтипы:

а) Многоклеточные; б) Бесчерепные; в) Позвоночные.

7. Представители бесчерепных:

а) рыбы; б) ланцетники; в) насекомые.

8. Нервная система у бесчерепных представлена:

а) нервной трубкой на спинной стороне тела; б) нервными стволами и узлами; в) брюшной нервной цепочкой.

9. Нервная трубка у ланцетника расположена:

а) на брюшной стороне тела; б) над хордой; в) под хордой.

10. Симметрия тела у ланцетника:

а) билатеральная; б) отсутствует; в) радиальная.

11. Кожные покровы ланцетника состоят из:

а) эпидермиса; б) подкожной жировой клетчатки; в) собственно кожи.

12. Отделы пищеварительной трубки у ланцетника:

а) глотка; б) пищевод; в) желудок; г) кишечник.

13. Дыхание у ланцетника:

а) легочное; б) жаберное; в) трахейное.

14. Осевой скелет ланцетника:

а) наружный хитиновый; б) позвоночник; в) хорда; г) отсутствует.

15. Кровеносная система ланцетника:

а) замкнутая; б) незамкнутая; в) отсутствует.

16. Сердце у ланцетника:

а) двухкамерное; б) трехкамерное; в) отсутствует.

17. Органы чувств ланцетника:

а) светочувствительные образования; б) обонятельные ямки; в) осязательные клетки; г) глаза.

18. Ланцетники – это:

а) гермафродиты; б) раздельнополые животные.

19. Ланцетник размножается:

а) половым путем; б) почкованием; в) фрагментацией.

20. Оплодотворение у ланцетника:

а) наружное; б) внутреннее; г) отсутствует.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 236-241.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика беспозвоночных, бесчерепных и позвоночных животных»

Признаки	Беспозвоночные	Бесчерепные	Позвоночные
Типичные представители			
Симметрия			
Осевой скелет			
Полость тела			
Органы пищеварения			
Органы дыхания			
Органы выделения			
Кровеносная система			
Нервная система			
Половая система			
Размножение			

ТЕМА №27. НАДКЛАСС РЫБЫ. КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ.

Надкласс Pisces (Рыбы) – водные позвоночные. Кожа рыб покрыта чешуей. Движение осуществляется парными (грудными и брюшными), а также непарными (спинным, хвостовым и анальным) плавниками. У рыб хрящевой или костный скелет, который состоит из черепа, позвоночника, ребер и плавниковых лучей. Позвоночник разделен на два отдела: туловищный и хвостовой. Система пищеварения начинается ротовым отверстием, ведущим в ротовую полость, затем идут глотка, пищевод, желудок, тонкая и задняя кишки. Имеются слюнные железы, поджелудочная железа и печень. Органы дыхания – жабры, органы выделения – туловищные почки. Кровеносная система у рыб замкнутая, представлена одним кругом кровообращения. Сердце

двухкамерное (предсердие и желудочек). Центральная нервная система представлена головным и спинным мозгом. Головной мозг имеет пять отделов: передний, промежуточный, средний, продолговатый и мозжечок. От головного мозга отходит 10 пар черепных нервов. От спинного мозга отходят спинномозговые нервы. У рыб имеются органы зрения (глаза), слуха (внутреннее ухо), обоняния (обонятельные мешки), осязания. Размножаются рыбы половым путем.

Класс *Amphibia* (Земноводные) – наземные позвоночные. Отличительными чертами земноводных являются кожно-легочное дыхание, два круга кровообращения, трехкамерное сердце (2 предсердия и желудочек), конечности пятипалого типа. Скелет костный, представлен черепом, позвоночником и костями конечностей. Позвоночник состоит из шейного, туловищного, крестцового и хвостового отделов. Пояс передних конечностей составляют грудина, парные вороньи кости, ключицы и лопатки. Пояс задних конечностей образован тремя парами сросшихся тазовых костей. Свободная передняя конечность разделена на плечо, предплечье, кисть, а задняя - на бедро, голень, стопу. Органы выделения - туловищные почки. Центральная нервная система представлена головным и спинным мозгом. В связи с появлением конечностей спинномозговые нервы образуют плечевое и пояснично-крестцовое сплетения. У земноводных кроме внутреннего уха, имеется среднее ухо со слуховой косточкой (стремечка).

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности рыб и земноводных. 2. Уметь давать характеристику надкласса *Pisces* и класса *Amphibia* на примере их представителей. 3. Ознакомиться с медицинским значением рыб и земноводных.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Общая характеристика надкласса *Pisces*.
2. Особенности строения и процессы жизнедеятельности речного окуня.
3. Класс *Amphibia*. Общая характеристика.

4. Особенности строения и процессы жизнедеятельности лягушки прудовой.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Анамнии – низшие первичноводные позвоночные (рыбы, земноводные), у которых в эмбриогенезе отсутствуют зародышевые оболочки амнион и аллантоис.

Чешуя – наружный покров рыб, представленный роговыми или костными пластинками.

Жабры – органы газообмена водных животных. Представляют собой выросты тела с хорошо развитой сетью кровеносных сосудов, через стенки которых выделяется CO_2 и поглощается O_2 .

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Органы движения у рыб:

а) плавники; б) членистые конечности; в) отсутствуют.

2. Парные плавники рыб:

а) грудные; б) спинные; в) брюшные.

3. Отделы позвоночника рыб:

а) шейный; б) туловищный; в) крестцовый; г) хвостовой.

4. Органы дыхания у рыб:

а) легкие; б) жабры; в) трахеи; г) отсутствуют.

5. Органы выделения речного окуня:

а) протонефридии; б) туловищные почки; в) тазовые почки; г) метанефридии.

6. Число кругов кровообращения у рыб:

а) 1; б) 2; в) 4.

7. Сердце у рыб состоит из:

а) одной камеры; б) двух камер; в) трех камер.

8. Нервная система речного окуня состоит из:

а) головного мозга; б) спинного мозга; в) черепных нервов; г) спинномозговых нервов.

9. Число пар черепных нервов у речного окуня:

а) 10; б) 12; в) 20.

10. Органы слуха у рыб состоят из:

а) внутреннего уха; б) среднего уха; в) наружного уха.

11. Отделы позвоночника земноводных:

а) шейный; б) туловищный; в) крестцовый; г) хвостовой.

12. Кости пояса передней конечности земноводных:

а) вороньи; б) тазовые; в) ключицы; г) лопатки; д) грудина.

13. Кости пояса задней конечности земноводных:

а) вороньи; б) тазовые; в) ключицы; г) лопатки.

14. В состав передней конечности земноводных входят:

а) плечо; б) бедро; в) предплечье; г) стопа; д) кисть.

15. В состав задней конечности земноводных входят:

а) плечо; б) бедро; в) предплечье; г) стопа; д) голень.

16. Дыхание у земноводных:

а) легочное; б) трахейное; в) жаберное; г) кожное.

17. Число кругов кровообращения у земноводных:

а) 1; б) 2; в) 4.

18. Сердце у земноводных состоит из:

а) одной камеры; б) двух камер; в) трех камер.

19. Органы слуха у земноводных состоят из:

а) внутреннего уха; б) среднего уха; в) наружного уха.

20. Оплодотворение у земноводных:

а) наружное; б) внутреннее; г) отсутствует.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 241–250.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика анамний»

Признаки	Надкласс Pisces	Класс Amphibia
Типичный представитель		
Покровы тела, производные дермы и эпидермиса		

Осевой скелет, его отделы		
Пищеварительная система		
Дыхательная система		
Выделительная система		
Кровеносная система		
Нервная система, органы чувств		
Половая система		
Размножение		

ТЕМА №28. КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ. КЛАСС ПТИЦЫ. КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ.

Класс Reptilia (Пресмыкающиеся) – первые настоящие наземные животные. Их тело покрыто роговыми чешуями. Кожа сухая, почти без желез. Позвоночник состоит из пяти отделов: шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового. К грудным позвонкам присоединяются ребра, которые на брюшной стороне крепятся к груди, образуя грудную клетку. У пресмыкающихся появляются межреберные мышцы, принимающие участие в акте дыхания. В дыхательной системе кроме легких, имеются дыхательные пути (трахея и бронхи). Органы выделения представлены тазовыми почками. Кровеносная система у пресмыкающихся имеет два круга кровообращения. Сердце трехкамерное: два предсердия и один желудочек. В желудочке есть неполная перегородка. У пресмыкающихся впервые появляется кора в переднем отделе мозга. От головного мозга отходит 12 пар черепных нервов. Пресмыкающиеся - раздельнополые животные. Оплодотворение внутреннее. Развитие зародыша происходит в водной среде, благодаря наличию зародышевой оболочки - амниона.

Класс Aves (Птицы) – высшие позвоночные животные, обладающие постоянной температурой тела, передние конечности которых превратились в крылья. Тело птиц компактное, обтекаемое. Кожа тонкая, сухая, практически лишена желез. За счет эпидермиса образуются когти, чешуйки, перья, роговой покров клюва. Скелет птиц прочный и легкий, благодаря срастанию ря-

да костей, а также наличие в костях воздушных полостей. Пищеварительная система птиц характеризуется отсутствием зубов. Органом захвата и удержания пищи является клюв. У птиц наблюдается феномен двойного дыхания. Благодаря наличию воздушных (легочных) мешков газообмен в легких происходит на вдохе и выдохе. Органами выделения служат тазовые почки. Мочевого пузыря нет. Кровеносная система птиц характеризуется полным разделением артериального и венозного кровотоков. Сердце четырехкамерное (два предсердия и два желудочка). У птиц наблюдается прогрессивное развитие головного мозга. Имеется двойная аккомодация зрения. Птицы - раздельнополые животные. У самца половая система парная, у самки – непарная.

Класс *Mammalia* (Млекопитающие) – наиболее высокоорганизованный класс позвоночных животных. Для млекопитающих характерно прогрессивное развитие центральной нервной системы, наличие волосяного покрова, вынашивание детей в специальном органе – матке и вскармливание их молоком. Кожа представлена многослойным эпидермисом и собственно кожей, переходящей в подкожную клетчатку. Кожа богата сальными и потовыми железами. Производными потовых желез являются млечные железы. Шейный отдел позвоночника у всех млекопитающих состоит из 7 позвонков. Только для млекопитающих характерно наличие диафрагмы, альвеолярное строение легких, дифференцировка зубов. Головной мозг имеет относительно крупные размеры за счет увеличения больших полушарий. Кора переднего отдела у большинства видов имеет борозды. Орган слуха состоит из внутреннего, среднего и наружного уха. В полости среднего уха имеется три слуховые косточки.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и жизнедеятельности пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. 2. Уметь давать характеристику класса *Reptilia*, класса *Aves* и класса *Mammalia* на примере их представителей. 3. Ознакомиться с медицинским значением амниот.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Класс *Reptilia*. Общая характеристика класса.

2. Особенности строения и процессы жизнедеятельности ящерицы прыткой.
3. Класс Aves. Общая характеристика класса.
4. Особенности строения и процессы жизнедеятельности голубя.
5. Класс Mammalia. Общая характеристика класса.
6. Особенности строения и процессы жизнедеятельности собаки.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Амниоты – высшие позвоночные (пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие), у которых в эмбриогенезе образуются зародышевые оболочки амнион, аллантоис и др.

Амнион – зародышевая оболочка высших позвоночных. Образует полость, заполненную жидкостью, которая предохраняет зародыш от механических повреждений и обеспечивает водную среду для его развития.

Воздушные (легочные) мешки – слепые гладкостенные выросты легких у птиц; не выполняют дыхательную функцию.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

- 1. Отделы позвоночника пресмыкающихся:**
 - а) шейный; б) поясничный; в) грудной; г) крестцовый; д) хвостовой.
- 2. Органы дыхательной системы пресмыкающихся:**
 - а) легкие; б) жабры; в) трахея; г) бронхи; д) отсутствуют.
- 3. Органы выделения пресмыкающихся:**
 - а) протонефридии; б) туловищные почки; в) тазовые почки; г) метанефридии.
- 4. Число пар черепных нервов у пресмыкающихся:**
 - а) 10; б) 12; в) 20.
- 5. У кого из животных в желудочке сердца есть неполная перегородка:**
 - а) рыб; б) земноводных; в) пресмыкающихся; г) птиц; д) млекопитающих.
- 6. Оплодотворение у пресмыкающихся:**
 - а) наружное; б) внутреннее; в) отсутствует.
- 7. У кого из животных передний отдел мозга имеет кору:**
 - а) рыб; б) земноводных; в) пресмыкающихся; г) птиц;

д) млекопитающих.

8. Сердце у птиц:

а) двухкамерное; б) трехкамерное; в) четырехкамерное.

9. Дыхательная система у птиц представлена:

а) легкими; б) воздушными мешками; в) бронхами; г) трахеей.

10. Животные, у которых наблюдается феномен двойного дыхания:

а) рыбы; б) земноводные; в) пресмыкающиеся; г) птицы;

д) млекопитающие.

11. К теплокровным животным относятся:

а) рыбы; б) земноводные; в) пресмыкающиеся; г) птицы;

д) млекопитающие.

12. Тело птиц покрыто:

а) чешуей; б) перьями; в) волосами.

13. Число позвонков в шейном отделе млекопитающих:

а) 1; б) 7; в) 12.

14. Млечные железы млекопитающих – это производные:

а) потовых желез; б) сальных желез; в) половых желез.

15. Дифференцировка зубов характерна для:

а) рыб; б) земноводных; в) пресмыкающихся; г) птиц;

д) млекопитающих.

16. Органы дыхания млекопитающих:

а) жабры; б) ячеистые легкие; в) альвеолярные легкие.

17. Орган слуха у млекопитающих представлен:

а) внутренним ухом; б) средним ухом; в) наружным ухом.

18. Сколько слуховых косточек в полости среднего уха млекопитающих:

а) 1; б) 2; в) 3.

19. Сердце у млекопитающих состоит из:

а) одного предсердия и одного желудочка; б) двух предсердий и одного желудочка; в) двух предсердий и двух желудочков.

20. Органы выделения млекопитающих:

а) протонефридии; б) туловищные почки; в) тазовые почки.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 250-271.

Практическая работа.

1. Заполнить таблицу:

«Сравнительная характеристика амниот»

Признаки	Класс Reptilia	Класс Aves	Класс Mammalia
Типичный представитель			
Покровы тела, производные эпидермиса			
Осевой скелет, его отделы			
Пищеварительная система			
Дыхательная система			
Выделительная система			
Кровеносная система			
Нервная система, органы чувств			
Половая система			
Размножение			

ТЕМА №29. ЖИВОТНЫЕ (итоговое занятие).

Цель занятия: 1. Выяснить степень усвоения знаний по особенностям строения и жизнедеятельности одноклеточных и многоклеточных животных. 2. Уметь давать характеристику

классов на примере их представителей, указывать систематическое положение животных.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Зоология как наука. Классификация. Значение животных для человека.
2. Тип Sarcomastigophora. Класс Sarcodina. Амеба обыкновенная.
3. Тип Sarcomastigophora. Класс Zoomastigota. Эвглена зеленая.
4. Тип Infusoria. Класс Ciliata. Инфузория-туфелька.
5. Тип Apicomplexa. Класс Sporozoa. Малярийный плазмодий.
6. Тип Coelenterata. Общая характеристика типа. Классификация.
7. Класс Hydrozoa. Строение и жизнедеятельность гидры.
8. Тип Plathelminthes. Общая характеристика типа.
9. Класс Trematoda. Медицинское значение сосальщиков.
10. Класс Cestoidea. Медицинское значение ленточных червей.
11. Тип Nematelminthes. Общая характеристика типа. Медицинское значение круглых червей.
12. Тип Annelida. Общая характеристика типа.
13. Тип Mollusca. Общая характеристика типа.
14. Тип Arthropoda. Общая характеристика типа. Классификация.
15. Класс Crustacea. Характеристика класса на примере речного рака.
16. Класс Arachnoidea. Характеристика класса на примере паука-крестовика. Клещи, их медицинское значение.
17. Класс Insecta. Общая характеристика класса. Роль насекомых в природе и жизни человека.
18. Тип Chordata. Общая характеристика и классификация типа.
19. Класс Cephalochordata. Особенности строения и жизнедеятельности.
20. Класс Pisces. Классификация, особенности строения и процессов жизнедеятельности в связи с жизнью в воде.
21. Класс Amphibia. Общая характеристика класса.
22. Класс Reptilia. Общая характеристика класса.
23. Класс Aves. Общая характеристика класса.
24. Класс Mammalia. Общая характеристика класса.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 192–271.

Практическая работа.

I. Указать систематическое положение представителей разных классов животных (по индивидуальным заданиям).

ТЕМА №30. ЧЕЛОВЕК. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ТКАНЕЙ.

Организм человека представляет собой сложную саморегулирующуюся систему. Особенности строения и жизнедеятельности организма человека изучают такие науки, как анатомия, физиология и гигиена.

Анатомия – наука о строении организма человека, его органов и систем. Физиология – наука о процессах жизнедеятельности и механизмах их регулирования в клетках, тканях, органах, системах органов и организме в целом. Гигиена человека – наука о влиянии условий жизни и труда на здоровье человека, его работоспособность, продолжительность жизни.

Структурной единицей организма человека является клетка. Клетки, сходные по строению, имеющие общее происхождение и выполняющие одинаковые функции, объединяются в ткани. По выполняемым функциям ткани подразделяют на четыре группы: эпителиальные, соединительные, мышечные и нервные.

Все ткани тесно взаимосвязаны и образуют органы - обособленные части организма, имеющие определенное строение и функции. Каждый орган состоит из нескольких видов тканей, одна из которых преобладает. Органы, обеспечивающие выполнение определенных функций, объединяются в системы органов.

Целостность организма обеспечивается двумя механизмами регуляции – нервным и гуморальным, которые взаимосвязаны и дополняют друг друга. Благодаря нервно-гуморальному

механизму регуляции обеспечивается непрерывная адаптация человека к изменяющимся условиям среды.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и функции эпителиальной, соединительной, мышечной и нервной тканей. 2. Уметь давать морфологическую характеристику тканей в связи с выполняемыми ими функциями. 3. Ознакомиться с основными дисциплинами анатомии, физиологии и гигиены.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Анатомия, физиология и гигиена человека как науки.
2. Основные типы тканей (эпителиальные, соединительные, мышечные ткани, нервная ткань), их строение и функции.
3. Органы и системы органов. Организм как единое целое.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Ткань – совокупность клеток, сходных по происхождению, строению и выполняемым функциям.

Гуморальная регуляция – координация физиологических и биохимических процессов в организме, осуществляемая через жидкие среды (кровь, лимфа, тканевая жидкость) с помощью гормонов и различных биологически активных веществ.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. **Строение организма человека и его органов изучает:**
а) физиология; б) зоология; в) анатомия; г) гигиена.
2. **Наука, изучающая функции организма, отдельных органов и их систем:**
а) гигиена; б) физиология; в) гистология.
3. **Наука о создании условий, благоприятных для сохранения здоровья человека:**
а) гигиена; б) зоология; в) анатомия; г) физиология.
4. **Клетки, сходные по строению, происхождению и выполняемым функциям – это:**
а) орган; б) ткань; в) системы органов; г) организм.

5. Группа органов, выполняющая совместно общие функции – это:

а) ткань; б) организм; в) система органов.

6. Виды эпителиальной ткани:

а) жировая; б) однослойная; в) железистая; г) многослойная.

7. Функция эпителиальной железистой ткани:

а) защитная; б) секреторная; в) запасающая.

8. Функция многослойного эпителия:

а) защитная; б) секреторная; в) запасающая.

9. Виды соединительной ткани:

а) кровь; б) костная; в) жировая; г) гладкая; д) хрящевая.

10. Функции костной ткани:

а) кроветворная; б) опорная; в) защитная.

11. Функция жировой ткани:

а) опорная; б) секреторная; в) запасающая.

12. Функции хрящевой ткани:

а) сократительная; б) опорная; в) защитная.

13. Клетки крови:

а) тромбоциты; б) остециты; в) эритроциты; г) лейкоциты; д) нейроны.

14. Виды мышечной ткани:

а) хрящевая; б) гладкая; в) поперечнополосатая.

15. Функция мышечной ткани:

а) сократительная; б) секреторная; в) транспортная.

16. Поперечнополосатая мышечная ткань входит в состав:

а) скелетных мышц; б) мышц внутренних органов.

17. Белки мышечной ткани, выполняющие сократительную функцию:

а) актин; б) оссеин; в) миозин.

18. Клетки нервной ткани:

а) нейроны; б) остециты; в) эритроциты; г) миоциты.

19. Свойства нервной ткани:

а) возбудимость; б) сократимость; в) проводимость.

20. Форма передачи сигнала при нервной регуляции:

а) секрет; б) гормон; в) импульс.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 277-283.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Ткани человека»

Тип ткани	Разновидность	Основные функции	Место расположения
Эпителиальная	Однослойный эпителий		
	Многослойная эпителий		
	Железистый эпителий		
Соединительная	Костная		
	Хрящевая		
	Волокнистая		
	Кровь		
	Лимфа		
	Жировая		
Мышечная	Гладкая		
	Поперечно-полосатая		
Нервная			

ТЕМА №31. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.

Опорно-двигательная система – одна из важных систем человеческого организма. Она состоит из скелета и поперечнопо-

лосатых (скелетных) мышц. Опорно-двигательный аппарат выполняет опорную, защитную, двигательную, кроветворную функции, а также участвует в минеральном обмене.

В скелете человека различают три отдела: скелет туловища (позвоночник и грудная клетка), скелет конечностей и скелет головы (череп). Для человека характерно три типа соединения костей: неподвижное (при помощи швов или за счет срастания костей), полуподвижное (при помощи хрящей) и подвижное (суставы).

Мышцы являются активной частью опорно-двигательного аппарата, обеспечивающей движение тела и его отдельных частей. Скелетные мышцы состоят из поперечнополосатой мышечной ткани. Каждая мышца заключена в соединительнотканную оболочку. На концах мышцы имеются сухожилия, с помощью которых они прикрепляются к костям. Мышцы обильно снабжены кровеносными сосудами и нервами.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и значение опорно-двигательного аппарата. 2. Уметь давать характеристику осевого скелета, скелета конечностей, черепа; классифицировать мышцы по отделам тела. 3. Ознакомиться с особенностями физиологии мышечной ткани, а также со значением физических упражнений для формирования скелета и мышц.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Опорно-двигательный аппарат, его значение.
2. Состав и строение костей.
3. Соединение костей.
4. Скелет туловища, конечностей, головы.
5. Скелетные мышцы, их строение и функции.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Скелет – совокупность костей тела, соединенных между собой при помощи соединительной, хрящевой и костной ткани.

Череп – скелет головы.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Клетки костной ткани:

а) нейроны; б) остеобласты; в) остеокласты; г) остециты.

2. Отделы позвоночника:

а) шейный; б) грудной; в) поясничный; г) крестцовый;
д) копчиковый.

3. Число позвонков в шейном отделе позвоночника:

а) 7; б) 12; в) 10; г) 5.

4. Число позвонков в грудном отделе позвоночника:

а) 7; б) 12; в) 10; г) 5.

5. Число позвонков в поясничном отделе позвоночника:

а) 7; б) 12; в) 10; г) 5.

6. Число позвонков в крестцовом отделе позвоночника:

а) 7; б) 12; в) 10; г) 5.

7. Количество пар ребер, прикрепляющихся к груди:

а) 8; б) 10; в) 7; г) 12.

8. Кости плечевого пояса:

а) лопатки; б) плечевая кость; в) ключицы; г) грудина.

9. Кости свободной верхней конечности:

а) плечевая; б) лучевая; в) бедренная; г) локтевая; д) кости кисти.

10. Кости кисти:

а) запястья; б) плечевой кости; в) пясти; г) фаланги пальцев.

11. Кости свободной нижней конечности:

а) плечевая; б) бедренная; в) малая берцовая; г) большая берцовая; д) кости стопы.

12. Кости стопы:

а) запястья; б) предплюсны; в) пясти; г) плюсны; д) фаланги пальцев.

13. Соединение костей мозгового отдела черепа:

а) подвижное; б) неподвижное; в) полуподвижное.

14. Парные кости мозгового отдела черепа:

а) лобная; б) височная; в) носовая; г) теменная.

15. Непарные кости мозгового отдела черепа:

а) лобная; б) затылочная; в) носовая; г) теменная.

16. Мышцы, выполняющие аналогичные функции:

а) синергисты; б) антагонисты; в) гомологичные.

17. Мышцы, выполняющие противоположные функции:

а) синергисты; б) антагонисты; в) гомологичные.

18. Мышцы головы:

а) трехглавая; б) височные; в) двуглавая; г) мимические.

19. Мышцы верхней конечности:

а) трехглавая; б) диафрагма; в) двуглавая; г) мимические.

20. Мышцы, которые принимают участие в акте дыхания:

а) трехглавая; б) диафрагма; в) межреберные; г) мимические.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 308-315.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Скелет головы»

Отделы черепа	Кости, их образующие
Лицевой отдел	
Мозговой отдел	

«Строение скелета верхних и нижних конечностей»

Часть скелета		Кости, их образующие
Верхние конечности	пояс	
	свободная конечность	
Нижние конечности	пояс	
	свободная конечность	

ТЕМА №32. СИСТЕМА ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Пищеварение – процесс механической и химической обработки пищи, в результате которого питательные вещества всасываются и усваиваются в пищеварительном канале, а непереваренные остатки и конечные продукты распада выводятся из организма. Механическая обработка заключается в измельчении, перемешивании и перетирании пищи до состояния кашицы. Химическая обработка пищи осуществляется с помощью ферментов пищеварительных соков. При этом сложные органические вещества расщепляются на более простые: белки – до аминокислот, жиры – до жирных кислот и глицерина, углеводы – до моносахаридов.

Система органов пищеварения состоит из пищеварительного канала и пищеварительных желез (слюнных, поджелудочной, печени). Пищеварительный канал имеет следующие отделы: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения органов пищеварительной системы и процессов пищеварения. 2. Уметь указывать ферменты, секретирующиеся в разных отделах желудочно-кишечного тракта, и их значение. 3. Ознакомиться со специфичностью ферментов пищеварительных соков и условиями, влияющими на их активность.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Пищеварение. Пищеварительные ферменты, их роль.
2. Общий план строения пищеварительной системы человека.
3. Строение и функции ротовой полости. Пищеварение в ротовой полости.
4. Желудок. Обработка пищи в желудке.
5. Строение и функции кишечника. Пищеварение в тонком кишечнике.
6. Печень, поджелудочная железа, их роль в организме.
7. Нервная и гуморальная регуляция процессов пищеварения.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Пищеварительные ферменты – биологически активные вещества, выделяемые железами внешней секреции в полость пищеварительного тракта.

Пепсин – фермент, который расщепляет белки до пептидов.

Химотрипсин – фермент, который расщепляет белки до пептидов и аминокислот.

Мальтаза – фермент, который расщепляет мальтозу до глюкозы.

Липазы – ферменты, которые расщепляют жиры до жирных кислот и глицерина.

Амилазы – ферменты, которые расщепляют крахмал до мальтозы.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Процесс физической и химической обработки пищи – это:

а) измельчение пищи; б) растворение пищи; в) пищеварение.

2. В ротовую полость открываются протоки:

а) печени; б) поджелудочной железы; в) слюнных желез.

3. В процессе пищеварения белки расщепляются до:

а) глицерина и жирных кислот; б) аминокислот; в) глюкозы; г) нуклеотидов.

4. В процессе пищеварения крахмал расщепляется до:

а) глюкозы; б) нуклеотидов; в) аминокислот; г) глицерина и жирных кислот.

5. В процессе пищеварения жиры расщепляются до:

а) глюкозы; б) аминокислот; в) нуклеотидов; г) глицерина и жирных кислот.

6. Ферменты слюны активны в:

а) кислой среде; б) слабощелочной среде; в) нейтральной среде.

7. В желудке среда:

а) щелочная; б) нейтральная; в) кислая.

8. В тонком кишечнике среда:

а) щелочная; б) нейтральная; в) кислая.

9. В желудке расщепляются:

а) вода; б) белки; в) крахмал; г) минеральные соли.

10. Большинство питательных веществ всасывается в:

а) желудке; б) пищеводе; в) тонком кишечнике; г) печени.

11. Протоки печени открываются в:

а) двенадцатиперстную кишку; б) желудок; в) ротовую полость; г) пищевод.

12. Желчь вырабатывается:

а) поджелудочной железой; б) клетками желудка; в) печенью.

13. Функции печени:

а) запасание гликогена; б) депо крови; в) образование желчи; г) обезвреживание ядов; д) синтез белков крови.

14. Роль желчи:

а) эмульгирует жиры; б) усиливает перистальтику кишечника; в) активирует ферменты поджелудочной железы и кишечного сока; г) расщепляет белки.

15. Ферменты слюны:

а) амилаза; б) пепсин; в) липаза; г) мальтаза.

16. Ферменты желудочного сока:

а) амилаза; б) пепсин; в) химозин; г) мальтаза.

17. Ферменты кишечного сока:

а) мальтаза; б) пепсин; в) липаза.

18. Ферменты поджелудочной железы:

а) амилаза; б) трипсин; в) липаза; г) химотрипсин.

19. Липазы расщепляют:

а) белки; б) жиры; в) углеводы; г) нуклеиновые кислоты.

20. Процессы, происходящие в толстом кишечнике:

а) обратное всасывание воды; б) формирование каловых масс; в) расщепление белков; г) расщепление клетчатки.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 335-342.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Пищеварительные ферменты»

Секрет	Ферменты	рН среды, обеспечивающая активность ферментов	Субстрат	Продукты лизиса
Слюна				
Желудочный сок				
Панкреатический сок				
Секрет желез тонкого кишечника				

ТЕМА №33. СИСТЕМА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Дыхание – совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода и удаление углекислого газа, а также использование кислорода клетками для окисления органических веществ с освобождением энергии. При дыхании из организма удаляются конечные продукты окисления некоторых органических соединений и вода.

Органы дыхания у человека представлены легкими и воздухоносными путями. Воздухоносные пути служат для проведения воздуха в легкие. Они включают носовую полость, носоглотку, гортань, трахею, бронхи и бронхиолы.

Легкие расположены в грудной клетке, тесно прилегая к ее стенкам. Поверхность легких покрыта оболочкой – плеврой, состоящей из двух листков. Между листками имеется замкнутое пространство – плевральная полость с небольшим количеством жидкости. Плевральная жидкость облегчает скольжение листков плевры при дыхании. Ткань легкого образована мелкими пузырьками – альвеолами, покрытыми густой сетью капилляров.

При дыхании кислород проникает из альвеолярного воздуха в кровь, а углекислый газ – из крови в альвеолы. Кровь обеспечивает транспорт газов. В тканях происходит обмен газов между клетками и кровью: в клетки поступает кислород, в кровь – углекислый газ.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и функционирования органов дыхания. 2. Уметь давать морфофункциональную характеристику дыхательных путей и легких. 3. Ознакомиться с регуляцией процессов дыхания.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Значение дыхания. Внешнее и тканевое дыхание.
2. Органы дыхания, их строение.
3. Газообмен в легких и тканях.
4. Дыхательные движения (вдох и выдох). Понятие о жизненной емкости легких.
5. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Легкие – парные органы дыхания конусовидной формы у наземных позвоночных.

Внешнее дыхание – обмен газов между альвеолами легких и кровью.

Клеточное или тканевое дыхание – обмен газов между кровью и тканями.

Альвеолы – пузырьковидные образования в легких млекопитающих, оплетенные сетью капилляров.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Органы дыхательной системы:

а) воздухоносные пути; б) легкие; в) почки; г) сердце.

2. Воздухоносные пути включают:

а) носовая полость; б) носоглотка; в) гортань; г) трахея; д) бронхи.

3. Количество долей в правом легком:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

4. Количество долей в левом легком:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

5. Стенка альвеол состоит из:

а) однослойного эпителия и тонкого слоя эластичных волокон; б) многослойного эпителия; в) хрящевых полуколец.

6. Поверхность легких покрыта:

а) мышцами; б) плеврой; в) хрящами.

7. В носовой полости происходит:

а) согревание воздуха; б) увлажнение воздуха; в) осушение воздуха; г) очищение воздуха от пыли.

8. Трахея состоит из:

а) однослойного эпителия; б) мышц; в) хрящевых полуколец.

9. Голосовые связки расположены в:

а) носоглотке; б) гортани; в) трахее.

10. Виды дыхания:

а) внешнее; б) смешанное; в) тканевое.

11. Внешнее дыхание – это:

а) газообмен в тканях; б) газообмен в легких; в) транспорт газов.

12. Тканевое дыхание – это:

а) газообмен между клетками и кровью; б) газообмен в легких; в) транспорт газов.

13. Количество кислорода во вдыхаемом воздухе:

а) 21%; б) 0,03%; в) 16%; г) 4%.

14. Количество углекислого газа во вдыхаемом воздухе:

а) 21%; б) 0,03%; в) 16%; г) 4%.

15. Количество кислорода в выдыхаемом воздухе:

а) 21%; б) 0,03%; в) 16%; г) 4%.

16. Количество углекислого газа в выдыхаемом воздухе:

а) 21%; б) 0,03%; в) 16%; г) 4%.

17. Газообмен у человека происходит в:

а) тканях; б) трахеи; в) легких; г) ротовой полости.

18. Соединение гемоглобина с кислородом:

а) карбогемоглобин; б) оксигемоглобин; в) метгемоглобин.

19. Соединение гемоглобина с углекислым газом:

а) карбогемоглобин; б) оксигемоглобин; в) метгемоглобин.

20. Дыхательный центр расположен в:

а) мозжечке; б) продолговатом мозге; в) промежуточном мозге.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 329-335.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Органы дыхательной системы»

Орган	Особенности строения	Функции
Носовая полость		
Гортань		
Трахея		
Бронхи		
Легкие		

ТЕМА №34. СИСТЕМА ОРГАНОВ ВЫДЕЛЕНИЯ. КОЖА.

Выделение – процесс удаления из организма конечных продуктов жизнедеятельности, образующихся в результате распада органических веществ. Функцию удаления продуктов распада выполняют почки, легкие, кишечник, потовые железы кожи.

Выделительная система человека состоит из парных почек и выводных протоков, которые включают мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал.

Почки – парные органы бобовидной формы, расположенные по обе стороны позвоночника на уровне поясничных позвонков. В почке различают наружный (корковый) и внутренний (мозговой) слои. Структурной и функциональной единицей поч-

ки является нефрон. Нефрон начинается в корковом веществе почки капсулой Шумлянского, имеющей форму двустенной чаши, внутри которой находится клубочек кровеносных капилляров. Между стенками капсулы имеется полость, от которой отходит каналец первого порядка. Он переходит в мозговой слой, образует петлю и возвращается в корковый слой. Здесь он образует извитой каналец второго порядка, который впадает в выводковый проток или в собирательную трубку. Последние, сливаясь, образуют общие выводные протоки. Моча из почек поступает в мочеточники и по ним в мочевой пузырь. К нефрону подходит артерия (приносящий сосуд). Она распадается в капсуле на капилляры, образующие клубочек. Капилляры клубочка собираются в выносящий сосуд. Выносящий сосуд разветвляется на капилляры, которые густо оплетают извитые каналцы первого и второго порядка, а затем собираются в вены.

Образование мочи идет в две фазы. Первая – фаза фильтрации (фильтрация веществ из крови в полость капсулы нефрона). Образовавшаяся жидкость называется первичной мочой. Во второй фазе (фаза реабсорбции) происходит всасывание воды, глюкозы, аминокислот и других органических веществ из первичной мочи обратно в кровь. В результате формируется вторичная моча.

Кожа образована эпидермисом и собственно кожей (дермой). Дерма переходит в подкожную жировую клетчатку. Производными эпидермиса являются ногти, волосы. В дерме кожи находятся потовые и сальные железы. Кожа выполняет защитную, выделительную, терморегулирующую функции, а так же является органом осязания.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и функционирования органов выделения и кожи. 2. Уметь давать морфофункциональную характеристику почек и кожи. 3. Ознакомиться с нервной и гуморальной регуляцией функции почек.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Выделение. Органы выделительной системы.
2. Строение почек. Нефрон.

3. Образование первичной и вторичной мочи.
4. Нервная и гуморальная регуляция функции почек.
5. Строение и функции кожи.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Нефрон – структурная единица почки, представляет собой двустенную капсулу, внутри которой находится клубочек кровеносных капилляров.

Волосы – роговые образования эктодермы, состоящие из стержня, корня и волосяной луковицы.

Потовые железы – железы кожи, секретирующие жидкость, в состав которой входят соли, мочевины, мочевая кислота, аммиак и другие вещества.

Сальные железы – железы кожи, в которых образуется кожное сало. Кожное сало состоит из жирных кислот, витаминов (А, D, Е) и служит для смазывания волос и кожи.

Подкожная жировая клетчатка – рыхлая соединительная ткань, между волокнами которой располагаются жировые дольки.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. К органам выделительной системы относятся:

- а) почки; б) легкие; в) мочеточники; г) мочевого пузыря; д) мочеиспускательный канал.

2. Структурная и функциональная единица почек:

- а) альвеола; б) нефрон; в) нейрон.

3. Почка состоит из:

- а) мозгового вещества; б) коркового вещества; в) мышц.

4. Капсула Шумлянского находится в:

- а) корковом слое; б) мозговом слое; в) корковом и мозговом слоях.

5. Фазы мочеобразования:

- а) фильтрации; б) выделения; в) реабсорбции.

6. Образование первичной мочи происходит в:

- а) капсулах Шумлянского; б) извитых канальцах I и II порядка; в) мочеточниках.

7. Объем образуемой за сутки первичной мочи:

- а) 30 л; б) 150-170 л; в) 1 500 л; г) 1,5-2 л.

8. Состав первичной мочи:

а) вода; б) глюкоза; в) аминокислоты; г) мочева́я кислота, мочеви́на; д) аммиак.

9. Образование вторичной мочи осуществляется в:

а) извитых канальцах I и II порядков; б) капсуле Шумлянского; в) мочевом пузыре.

10. Состав вторичной мочи:

а) вода; б) глюкоза; в) аминокислоты; г) мочева́я кислота; д) мочеви́на.

11. Объем образуемой за сутки вторичной мочи:

а) 150–170 л; б) 1,5–1,7 л; в) 60–120 л.

12. Фильтрация происходит в:

а) капсуле Шумлянского; б) почечном канальце; в) мочевом пузыре.

13. Функция мочеточников:

а) накопление мочи; б) проведение мочи; в) синтез веществ.

14. Моча накапливается в:

а) мочеточниках; б) почках; в) мочевом пузыре; г) мочеиспускательном канале.

15. Функции кожи:

а) выделительная; б) терморегуляторная; в) защитная; г) транспортная; д) рецепторная.

16. Производными эпидермиса являются:

а) волосы; б) ногти; в) волосяные сумки.

17. Производными мезодермы являются:

а) дерма; б) ногти; в) когти.

18. Собственно кожа образована:

а) мышечной тканью; б) нервной тканью; в) соединительной тканью.

19. Слои эпидермиса:

а) поверхностный роговой; б) средний; в) ростковый.

20. Железы кожи:

а) сальные; б) слюнные; в) потовые.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 347–353.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Органы выделительной системы»

Орган	Особенности строения	Функции
Почки		
Мочеточники		
Мочевой пузырь		
Мочеиспускательный канал		

«Строение кожи»

Слой	Происхождение	Особенности строения
Эпидермис		
Дерма		
Подкожная жировая клетчатка		

ТЕМА №35. СИСТЕМА ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Движение крови по сосудам, обеспечивающее обмен веществ между организмом и внешней средой, называется кровообращением.

Система органов кровообращения включает сердце и кровеносные сосуды – артерии, капилляры, вены. Сердце представляет собой полый мышечный орган, состоящий из четырех камер: двух предсердий и двух желудочков. Правое предсердие сообщается с правым желудочком через трехстворчатый клапан, а левое предсердие с левым желудочком – через двустворчатый клапан. Стенка сердца состоит из трех слоев: внутреннего (эндокарда), среднего мышечного (миокарда) и наружного (эпикарда). Снаружи сердце покрыто околосердечной сумкой (перикар-

дом). Благодаря сокращениям сердца кровь движется по сосудам.

У человека кровь движется по замкнутой сердечно-сосудистой системе, состоящей из большого и малого кругов кровообращения. Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка и заканчивается правым предсердием. Из левого желудочка сердца кровь поступает в аорту. От аорты отходят артерии, которые делятся на артериолы и капилляры. Из капилляров кровь собирается в венулы, которые, сливаясь, образуют вены. Две самые крупные вены – верхняя полая и нижняя полая несут кровь в правое предсердие. Из капилляров большого круга кровообращения клетки получают кислород и питательные вещества, а выделяют углекислый газ и другие продукты распада. Во всех артериях этого круга течет артериальная кровь, а в венах – венозная.

Малый круг кровообращения начинается от правого желудочка и заканчивается левым предсердием. Из правого желудочка сердца венозная кровь поступает в легочную артерию, которая вскоре делится на две артерии, несущие кровь к правому и левому легкому. В легких артерии разветвляются на капилляры, где происходит газообмен. Насыщенная кислородом артериальная кровь поступает по легочным венам в левое предсердие.

Цель занятия: 1. Знать состав крови, особенности строения и функционирования органов кровообращения. 2. Уметь характеризовать цикл работы сердца. 3. Ознакомиться с нервной и гуморальной регуляцией работы органов кровообращения.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Кровь, ее состав. Строение и функции форменных элементов крови. Группы крови.
2. Кровообращение. Органы кровообращения.
3. Сердце, его строение и работа. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности.
4. Сосуды (артерии, вены, капилляры), их строение и функции.
5. Движение крови по сосудам. Большой и малый круги кровообращения.

6. Пульс. Кровяное давление.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Артерии – кровеносные сосуды, несущие обогащенную кислородом кровь от сердца к органам и тканям.

Вены – кровеносные сосуды, несущие насыщенную углекислым газом кровь от органов и тканей к сердцу.

Капилляры – мельчайшие сосуды, в которых происходит обмен между кровью и тканями газами и другими веществами.

Пульс – периодическое толчкообразное расширение стенок артерий, синхронное сокращение сердца.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Кровь – это:

а) эпителиальная ткань; б) нервная ткань; в) соединительная ткань.

2. Клетки крови:

а) лейкоциты; б) эритроциты; в) миоциты; г) тромбоциты.

3. Эритроциты образуются в:

а) красном костном мозге; б) печени; в) желтом костном мозге; г) селезенке.

4. Роль эритроцитов:

а) защитная; б) транспорт газов; г) трофическая.

5. Лейкоциты образуются в:

а) красном костном мозге; б) тимусе; в) желтом костном мозге; г) селезенке.

6. Роль лейкоцитов:

а) транспорт газов; б) защитная; в) обеспечивают свертывание крови.

7. Роль тромбоцитов:

а) транспорт газов; б) трофическая; в) обеспечивают свертывание крови.

8. Число камер в сердце человека:

а) 2; б) 3; в) 4.

9. В левой половине сердца кровь:

а) артериальная; б) венозная; в) смешанная.

10. В правой половине сердца кровь:

а) артериальная; б) венозная; в) смешанная.

- 11. Большой круг кровообращения начинается от:**
а) правого желудочка; б) правого предсердия; в) левого желудочка; г) левого предсердия.
- 12. Малый круг кровообращения начинается от:**
а) правого желудочка; б) правого предсердия; в) левого желудочка; г) левого предсердия.
- 13. В артериях большого круга кровообращения кровь:**
а) артериальная; б) венозная; в) смешанная.
- 14. В артериях малого круга кровообращения кровь:**
а) артериальная; б) венозная; в) смешанная.
- 15. Сосуды, по которым кровь движется к сердцу:**
а) артерии; б) вены; в) капилляры.
- 16. Сосуды, по которым кровь движется от сердца:**
а) артерии; б) вены; в) капилляры.
- 17. Фазы сердечного цикла:**
а) систола желудочков; б) диастола сердца; в) систола предсердий.
- 18. Продолжительность сердечного цикла:**
а) 0,1 с; б) 0,3 с; в) 0,4 с; г) 0,8 с.
- 19. Продолжительность систолы предсердий:**
а) 0,1 с; б) 0,3 с; в) 0,4 с; г) 0,8 с.
- 20. Средняя частота пульса в минуту:**
а) 40–45 ударов; б) 70–75 ударов; в) 100–105 ударов.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 316-328.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицы:

«Форменные элементы крови»

Форменный элемент	Особенности строения	Количество клеток в 1 мм³	Функции
Эритроциты			

Лейкоциты			
Тромбоциты			

«Группы крови человека по системе АВО»

Группа	Ген	Генотип	Агглютино- гены эритроцитов	Агглютинины плазмы
I (O)	I^0	$I^0 I^0$		
II (A)	I^A	$I^A I^A; I^A I^0$		
III (B)	I^B	$I^B I^B; I^B I^0$		
IV (AB)	$I^A I^B$	$I^A I^B$		

ТЕМА №36. НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система регулирует деятельность всех органов и систем организма, а также обеспечивает связь организма с внешней средой. Нервная система подразделяется на центральную и периферическую. Главную функцию центральной нервной системы составляет высшая нервная деятельность.

Центральная нервная система включает головной и спинной мозг, периферическая – 12 пар черепно-мозговых нервов, 31 пару спинномозговых нервов и ганглии, расположенные около органов.

Спинной мозг расположен в позвоночном канале. Он имеет вид трубки цилиндрической формы с полостью внутри (спинномозговой канал). Спинной мозг состоит из серого (тела нейронов) и белого вещества (нервные волокна). Основные функции спинного мозга – рефлекторная и проводниковая.

Головной мозг – это расширенная часть нервной трубки. В головном мозге различают пять отделов: передний, промежуточный, средний, задний (мост и мозжечок) и продолговатый.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и функционирования центральной и периферической нервной системы. 2. Уметь указывать звенья рефлекторной дуги, давать морфофункциональную характеристику спинного мозга и отделов головного мозга. 3. Ознакомиться с ролью соматической и вегетативной нервной системы в жизнедеятельности человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Значение нервной системы.
2. Рефлекс. Рефлекторная дуга.
3. Центральная нервная система. Строение и функции спинного мозга.
4. Головной мозг. Строение и функции его отделов.
5. Периферическая нервная система.
6. Вегетативная и соматическая части нервной системы.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Аксон – одиночный, редко ветвящийся, двигательный отросток нервной клетки, передает нервный импульс от тела нейрона к другим нейронам или эффекторным органам.

Дендрит – короткий ветвящийся чувствительный отросток нейрона, проводящий нервные импульсы от рецепторов к телу нейрона.

Нейрон – нервная клетка; состоит из тела, двигательных (аксонов) и чувствительных (дендритов) отростков.

Рефлекс – реакция организма, осуществляемая нервной системой в ответ на воздействие внешних или внутренних раздражителей.

Рефлекторная дуга – путь, по которому проходит нервный импульс в процессе осуществления рефлекса; состоит из рецептора, чувствительного нейрона, участка центральной нервной системы и двигательного нейрона.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Чувствительные отростки нейрона:

- а) аксоны; б) дендриты; в) нейроглия.

2. Двигательные отростки нейрона:

а) аксоны; б) дендриты; в) нейроглия.

3. К центральной нервной системе относятся:

а) черепно-мозговые нервы; б) спинной мозг; в) головной мозг; г) спинномозговые нервы.

4. Чувствительные нейроны передают нервный импульс:

а) от рецептора к ЦНС; б) от ЦНС к рабочему органу; в) от ЦНС к рецептору.

5. Двигательные нейроны передают нервный импульс:

а) от рецептора к ЦНС; б) от ЦНС к рабочему органу; в) от ЦНС к рецептору.

6. Тела чувствительных нейронов находятся в:

а) передних рогах спинного мозга; б) задних рогах спинного мозга; в) передних корешках спинного мозга; г) задних корешках спинного мозга.

7. Тела двигательных нейронов находятся в:

а) передних рогах спинного мозга; б) задних рогах спинного мозга; в) передних корешках спинного мозга; г) задних корешках спинного мозга.

8. Тела вставочных нейронов находятся в:

а) передних рогах спинного мозга; б) задних рогах спинного мозга; в) передних корешках спинного мозга; г) задних корешках спинного мозга.

9. Количество спинномозговых нервов:

а) 20 пар; б) 12 пар; в) 31 пара; г) 46 пар.

10. Функции спинного мозга:

а) рефлекторная; б) двигательная; в) проводниковая.

11. Число отделов в головном мозге человека:

а) 2; б) 3; в) 5.

12. Центр кровообращения расположен в:

а) мозжечке; б) продолговатом отделе; в) среднем отделе; г) промежуточном отделе.

13. Дыхательные центры расположены в:

а) мозжечке; б) продолговатом отделе; в) среднем отделе; г) промежуточном отделе.

14. Координацию движения контролирует:

а) мозжечок; б) продолговатый отдел; в) средний отдел;

г) промежуточный отдел.

15. Тонус мышц регулирует:

а) продолговатый отдел; б) средний отдел; в) промежуточный отдел.

16. Гипоталамус находится в:

а) мозжечке; б) продолговатом отделе; в) среднем отделе; г) промежуточном отделе.

17. Кора переднего отдела мозга состоит из:

а) серого вещества; б) белого вещества; в) нервов.

18. Симпатическая нервная система:

а) расширяет зрачок; б) расширяет сосуды; в) учащает ритм сердца; г) сужает сосуды.

19. Парасимпатическая нервная система:

а) сужает бронхи; б) расширяет сосуды; в) учащает ритм сердца; г) понижает артериальное давление.

20. Число черепно-мозговых нервов:

а) 20 пар; б) 12 пар; в) 31 пара; г) 46 пар.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 283-290.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Отделы головного мозга»

Название отдела	Функции
Передний (большие полушария)	
Промежуточный	
Средний	
Мозжечок	
Продолговатый	

ТЕМА №37. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Железы внутренней секреции (эндокринные железы) – это специализированные органы позвоночных животных и человека, не имеющие выводных протоков и выделяющие вырабатываемые вещества (гормоны) непосредственно в кровь или лимфу. Гормоны обладают высокой биологической активностью. Поступая в кровь, они разносятся по всему организму и осуществляют гуморальную регуляцию, возбуждая или тормозя работу отдельных органов и систем. К железам внутренней секреции относятся гипофиз, щитовидная железа, надпочечники.

В отличие от желез внутренней секреции железы внешней секреции имеют выводные протоки и выделяют продукты жизнедеятельности во внешнюю среду или в полости внутренних органов. Поджелудочная и половые железы, обладающие одновременно внешне- и внутрисекреторной функцией, относятся к смешанным железам.

Центральной железой внутренней секреции является гипофиз. Благодаря выработке тропных гормонов, он регулирует работу других эндокринных желез.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и функционирования желез внутренней секреции. 2. Уметь объяснять физиологическое действие гормонов. 3. Ознакомиться с заболеваниями, вызванными нарушением функции желез внутренней секреции.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Железы внутренней секреции и их значение. Гормоны.
2. Внутрисекреторная деятельность гипофиза.
3. Внутрисекреторная деятельность щитовидной железы.
4. Внутрисекреторная деятельность надпочечников.
5. Внутрисекреторная деятельность поджелудочной железы.
6. Внутрисекреторная деятельность половых желез.
7. Роль гуморальной регуляции в жизнедеятельности организма.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Гормоны – биологически активные вещества, секретирующиеся железами внутренней секреции или скоплениями специализированных клеток организма в кровь и оказывающие целенаправленное действие на другие органы и ткани.

Гуморальная регуляция – координация физиологических и биохимических процессов в организме, осуществляемая через жидкие среды (кровь, лимфа, тканевая жидкость) с помощью гормонов и различных биологически активных веществ.

Железы внутренней секреции – это железы, не имеющие выводных протоков и выделяющие свой секрет (гормоны) в кровь или лимфу.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Железы внутренней секреции:

а) поджелудочная железа; б) щитовидная железа; в) надпочечники; г) слюнные железы; д) гипофиз.

2. Железы смешанной секреции:

а) поджелудочная железа; б) щитовидная железа; в) надпочечники; г) половые железы; д) гипофиз.

3. Железы внешней секреции:

а) потовые железы; б) гипофиз; в) слюнные железы; г) надпочечники.

4. Железы внутренней секреции вырабатывают:

а) витамины; б) антитела; в) гормоны.

5. Гормоны передней доли гипофиза:

а) меланотропин; б) тиреотропный гормон; в) окситоцин; г) вазопрессин; д) гормон роста.

6. Гормон средней доли гипофиза:

а) меланотропин; б) тиреотропный гормон; в) окситоцин; г) вазопрессин; д) гормон роста.

7. Гормоны задней доли гипофиза:

а) меланотропин; б) адреналин; в) окситоцин; г) вазопрессин; д) гормон роста.

8. При недостатке гормона роста развивается:

а) карликовость; б) микседема; в) сахарный диабет; г) гигантизм.

9. При избытке гормона роста развивается:

а) карликовость; б) акромегалия; в) сахарный диабет; г) гигантизм.

10. Гормоны щитовидной железы:

а) тироксин; б) адреналин; в) окситоцин; г) трийодтиронин; д) гормон роста.

11. При недостатке тироксина развивается:

а) кретинизм; б) микседема; в) сахарный диабет; г) гигантизм.

12. При избытке тироксина развивается:

а) карликовость; б) акромегалия; в) сахарный диабет; г) базедова болезнь.

13. При недостатке йода в организме развивается:

а) базедова болезнь; б) карликовость; в) сахарный диабет; г) эндемический зоб.

14. Гормоны надпочечников:

а) тироксин; б) адреналин; в) окситоцин; г) альдостерон; д) гормон роста.

15. При недостатке гормонов коры надпочечников развивается:

а) кретинизм; б) бронзовая болезнь; в) сахарный диабет; г) гигантизм.

16. Адреналин вызывает:

а) расширение сосудов; б) повышение кровяного давления; в) сужение сосудов.

17. Гормоны поджелудочной железы:

а) тироксин; б) адреналин; в) инсулин; г) глюкагон; д) гормон роста.

18. При недостатке инсулина развивается:

а) карликовость; б) микседема; в) сахарный диабет; г) гигантизм.

19. При избытке инсулина развивается:

а) карликовость; б) гипогликемия; в) сахарный диабет; г) базедова болезнь.

20. Гормоны половых желез:

а) адреналин; б) тестостерон; в) прогестерон; г) эстрогены.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 303-308.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Железы внутренней секреции»

Название железы	Гормоны	Гипо- функция	Гипер- функция
Гипофиз			
Щитовидная железа			
Надпочечники			
Поджелудочная железа			
Семенники			
Яичники			

ТЕМА №38. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕКА.

Человек является раздельнополым организмом, для которого характерен половой диморфизм. В процессе эволюции сформировались мужская и женская половые системы.

Мужская половая система состоит из внутренних половых органов (семенники, придаточные железы, семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная железа) и наружных половых органов (мошонка и половой член).

К внутренним органам женской половой системы относятся яичники, маточные трубы, матка и влагалище. Наружные половые органы включают большие и малые половые губы, клитор.

Начало новому организму дает зигота, которая образуется в результате слияния яйцеклетки и сперматозоида при оплодотворении. С этого момента начинается эмбриональное развитие

человека. В эмбриогенезе человека различают три периода: начальный (первая неделя), зародышевый (2-8 неделя) и плодный (с 9 недели до родов). В начальный и зародышевый период происходят процессы дробления, гастрюляции, гистогенеза и органогенеза. Из одной части клеток эмбриона формируются ткани и органы будущего организма, из другой – зародышевые оболочки. У человека полностью формируются только две зародышевые оболочки: хорион и амнион.

Физиологический процесс развития будущего ребенка в организме матери называется беременностью. Ее продолжительность составляет около 280 дней. Беременность завершается физиологическим процессом изгнания плода – родами. С момента рождения ребенка начинается постэмбриональный период развития.

Постэмбриональное развитие человека разделяют на дорепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный периоды.

Цель занятия: 1. Знать особенности строения и функционирования половой системы, индивидуального развития человека. 2. Уметь давать характеристику внутриутробного и постэмбрионального развития человека. 3. Ознакомиться с вредным влиянием алкоголя, никотина и наркотиков на развитие человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Строение мужской половой системы.
2. Строение женской половой системы.
3. Особенности овогенеза у человека. Оплодотворение.
4. Особенности эмбрионального развития человека. Зародышевые оболочки. Роды.
5. Особенности постэмбрионального развития человека.
6. Вредное влияние алкоголя, никотина и наркотиков на развитие организма человека.

Основные понятия и термины для подготовки к занятию

Овуляция – выход яйцеклетки из яичника в полость тела.

Фолликул – незрелая яйцеклетка, окруженная слоем эпителиальных (фолликулярных) клеток.

Плацента – орган, осуществляющий связь между организмом матери и плодом в период внутриутробного развития.

Плод – организм человека в период с 9-й недели эмбрионального развития до рождения.

Роды – физиологический процесс изгнания плода и последа из полости матки у плацентарных млекопитающих и человека.

Тесты для проверки уровня знаний по теме

1. Наружные мужские половые органы:

а) яичники; б) мошонка; в) яички; г) половой член.

2. Внутренние мужские половые органы:

а) семенники; б) семенные пузырьки; в) предстательная железа; г) половой член; д) придатки семенника.

3. Наружные женские половые органы:

а) яичники; б) половые губы; в) яички; г) клитор.

4. Внутренние женские половые органы:

а) яичники; б) яички; в) маточные трубы; г) матка; д) влагалище.

5. В семенниках образуются:

а) сперматозоиды; б) яйцеклетки; в) половые гормоны.

6. В яичниках образуются:

а) сперматозоиды; б) яйцеклетки; в) половые гормоны.

7. Роль семявыносящего протока:

а) образование гормонов; б) выведение спермы; в) транспорт яйцеклеток.

8. Процесс выхода яйцеклетки из зрелого фолликула:

а) менструация; б) роды; в) овуляция; г) беременность.

9. Оплодотворение у человека происходит в:

а) матке; б) влагалище; в) маточной трубе; г) яичнике.

10. Желтое тело образует:

а) сперматозоиды; б) яйцеклетки; в) гормоны.

11. Развитие плода у человека происходит в:

а) матке; б) маточной трубе; в) яичнике.

12. Отторжение слизистой оболочки матки:

а) менструация; б) овуляция; в) беременность.

13. Зародышевые оболочки у плода человека:

а) амнион; б) желточный мешок; в) хорион; г) аллантоис.

14. Функции хориона у плода человека:

а) защитная; б) трофическая; в) дыхательная; г) кроветворная; д) выделительная.

15. Значение амниона для плода человека:

а) обеспечивает развитие в водной среде; б) защищает плод от механических воздействий и прилипания к оболочкам; в) образует плаценту.

16. Физиологический процесс развития ребенка в организме матери:

а) менструация; б) овуляция; в) беременность; г) роды.

17. Физиологический процесс изгнания плода называется:

а) менструация; б) овуляция; в) беременность; г) роды.

18. Периоды эмбриогенеза человека:

а) начальный; б) конечный; в) зародышевый; г) плодный.

19. Периоды постэмбрионального развития:

а) дорепродуктивный; б) репродуктивный; в) начальный; г) пострепродуктивный.

20. В какой период наблюдается интенсивный рост организма:

а) дорепродуктивный; б) репродуктивный; в) пострепродуктивный.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Вышэйшая школа: 1991. – С. 353-358.

Практическая работа.

I. Заполнить таблицу:

«Постэмбриональное развитие человека»

Период	Основные процессы
Дорепродуктивный	
Репродуктивный	
Пострепродуктивный	

ТЕМА №39. ЧЕЛОВЕК (итоговое занятие).

Цель занятия: Выяснить степень усвоения слушателями знаний по особенностям строения и функционирования систем органов человека.

К занятию необходимо знать ответы на следующие вопросы:

1. Анатомия, физиология и гигиена человека. Ткани: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная.
2. Опорно-двигательный аппарат, его функции. Строение трубчатых костей. Соединения костей.
3. Скелет туловища, конечностей, головы.
4. Скелетные мышцы, их строение и функции.
5. Пищеварение. Органы пищеварения.
6. Строение и функции ротовой полости. Пищеварение в ротовой полости.
7. Желудок. Обработка пищи в желудке.
8. Строение и функции кишечника. Пищеварение в тонком кишечнике.
9. Печень, поджелудочная железа, их роль в организме.
10. Органы дыхания, их строение.
11. Газообмен в легких и тканях. Понятие о жизненной емкости легких.
12. Строение почек. Образование первичной и вторичной мочи.
13. Кожа, её строение и функции.
14. Кровь, ее состав и функции.
15. Кровообращение. Движение крови по сосудам. Большой и малый круги кровообращения. Пульс. Кровяное давление.
16. Сердце, его работа. Артерии, капилляры, вены.
17. Нервная система. Значение нервной системы. Рефлексы. Рефлекторная дуга.
18. Центральная нервная система. Спинной мозг, его строение и функции.
19. Головной мозг, его отделы. Строение отделов головного мозга и их функции.
20. Периферическая нервная система. Соматическая и вегетативная (симпатический и парасимпатический отделы) нервная система.

21. Железы внутренней секреции. Гормоны, их роль в жизнедеятельности организма.
22. Строение мужской половой системы.
23. Строение женской половой системы.
24. Особенности индивидуального развития человека.

Литература.

1. Бекиш О.-Я.Л., Гурина Н.С. Пособие по биологии для абитуриентов медицинских институтов. – Минск, Высшая школа: 1991. – С. 277–358.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ

Тема №1: 1- а; 2 - а, б; 3 - б; 4 - б; 5 - а; 6 - а; 7 - в; 8 - в; 9 - а; 10 - а; 11 - б; 12 - б; 13 - а, б, в, г; 14 - б; 15 - б, в; 16 - б, в, д; 17 - в; 18 - г; 19 - б; 20 - г.

Тема №2: 1- в; 2 - а; 3 - в; 4 - а, г; 5 - б; 6 - а; 7 - в, г; 8 - в; 9 - б, г; 10 - а, б, в, г, д; 11 - а, б, в, г; 12 - б, в, г; 13 - а, г; 14 - в, г; 15 - б, в; 16 - б, в; 17 - в; 18 - а, б; 19 - а, б; 20 - а, в, г, д; 21 - в.

Тема №3: 1- в; 2 - а; 3 - в; 4 - а, г; 5 - в; 6 - б; 7 - а, б, в, г; 8 - а, в, г; 9 - в; 10 - б, в, г; 11 - а, б, в, д; 12 - б; 13 - б; 14 - в; 15 - б; 16 - а, б, в, г; 17 - в; 18 - а; 19 - б; 20 - а.

Тема №4: 1- а, б, в; 2 - б; 3 - а, в, г; 4 - б, в, г; 5 - б, в, г; 6 - а, б, в; 7 - а, в; 8 - а, б, в; 9 - б, в, г; 10 - б; 11 - б, в, г; 12 - а, г; 13 - а, б; 14 - б; 15 - а; 16 - а, б; 17 - г; 18 - а, б; 19 - в; 20 - б.

Тема №5: 1- б, в, г, д; 2 - а, б, в, г; 3 - а; 4 - б; 5 - в; 6 - г; 7 - а, в; 8 - а, б, в, г; 9 - в; 10 - в; 11 - а, б; 12 - б; 13 - б; 14 - в; 15 - а; 16 - б, г; 17 - б; 18 - а, г; 19 - б, г; 20 - б.

Тема №6: 1- б; 2 - а; 3 - а; 4 - в; 5 - в; 6 - а; 7 - б, в, г; 8 - в; 9 - г; 10 - а; 11 - а; 12 - б, в; 13 - а, б; 14 - б, в; 15 - б, в, г; 16 - б, в; 17 - в; 18 - б, в; 19 - в; 20 - в.

Тема №7: 1- а; 2 - а, в, г; 3 - б; 4 - а; 5 - б; 6 - б, г; 7 - б; 8 - в; 9 - а, в, д; 10 - б; 11 - в; 12 - б, в, г, д; 13 - а, б; 14 - а, б; 15 - а; 16 - б; 17 - б, в, г; 18 - в; 19 - а; 20 - б.

Тема №8: 1- а, б; 2 - б, в; 3 - а, б, в, г; 4 - б, в, г; 5 - а, в, г; 6 - а, б; 7 - б, в, г; 8 - г; 9 - д; 10 - в; 11 - а; 12 - б; 13 - а, б, в, г; 14 - а, в, г; 15 - б; 16 - а; 17 - б, в, г; 18 - а, г, д; 19 - б; 20 - г.

Тема №9: 1- а; 2 - б, в; 3 - г; 4 - а, б, в; 5 - а; 6 - а, г; 7 - в; 8 - б; 9 - а, б; 10 - а, б, г; 11 - б, в, г; 12 - б; 13 - а, б, в; 14 - а; 15 - б, в, г; 16 - а, в; 17 - а, б, г; 18 - а, б, в, г; 19 - б; 20 - б.

Тема №11: 1- б; 2 - а; 3 - в; 4 - а, в; 5 - а; 6 - в; 7 - б; 8 - а; 9 - а; 10 - б; 11 - а; 12 - б; 13 - а; 14 - в; 15 - а; 16 - б; 17 - в; 18 - б; 19 - а; 20 - б.

Тема №12: 1- а; 2 - б; 3 - а; 4 - б; 5 - а, в; 6 - б, в; 7 - б, г; 8 - а, в; 9 - б; 10 - а, в; 11 - б, в; 12 - б; 13 - в; 14 - а; 15 - а; 16 - в; 17 - б; 18 - в; 19 - а; 20 - б.

Тема №13: 1 - б, в; 2 - а, в; 3 - б, в; 4 - б; 5 - а, б, в; 6 - а, в; 7 - б, в; 8 - а, б, в; 9 - а, б, г; 10 - а, б, в, г; 11 - б, г; 12 - а, в; 13 - а; 14 - б; 15 - в; 16 - в; 17 - б, в; 18 - б, в; 19 - б; 20 - а, б, г.

Тема №15: 1 - в, г; 2 - в; 3 - б, в; 4 - в; 5 - а, в; 6 - б; 7 - а, б; 8 - а; 9 - б; 10 - в; 11 - в; 12 - а; 13 - а, в; 14 - а, в; 15 - б, в, г; 16 - а; 17 - а, б, в; 18 - в, г; 19 - а, б; 20 - б, в.

Тема №16: 1 - а; 2 - а; 3 - б, в, г; 4 - а, б, г; 5 - а, б; 6 - в, г; 7 - б; 8 - а; 9 - а, б, в, г; 10 - а, б; 11 - в; 12 - б; 13 - в; 14 - а, в; 15 - б; 16 - б; 17 - а; 18 - а, б, в; 19 - а, б, в; 20 - а, в.

Тема №17: 1 - а, в, г; 2 - а, б, д; 3 - а, в, г, д; 4 - а, б, в, г, д; 5 - а, б, в, г, д; 6 - б; 7 - в; 8 - а, б, в, г; 9 - а, г; 10 - г; 11 - в; 12 - а, в; 13 - б, в, г; 14 - г; 15 - б; 16 - б; 17 - б; 18 - г; 19 - а; 20 - в.

Тема №18: 1 - а, б; 2 - а; 3 - б; 4 - б; 5 - а; 6 - б; 7 - а; 8 - б; 9 - в; 10 - б; 11 - а; 12 - в; 13 - а, б, в; 14 - б; 15 - а; 16 - в; 17 - а, б; 18 - в; 19 - а; 20 - а.

Тема №19: 1 - в; 2 - б; 3 - б; 4 - б, в; 5 - а; 6 - а; 7 - б; 8 - а; 9 - а; 10 - в; 11 - а; 12 - б; 13 - а; 14 - г; 15 - б; 16 - в; 17 - б; 18 - в; 19 - г; 20 - а, в, г.

Тема №21: 1 - г; 2 - а; 3 - в; 4 - б; 5 - г; 6 - а; 7 - а; 8 - а; 9 - в, г; 10 - а; 11 - а; 12 - в; 13 - б; 14 - а, в; 15 - б; 16 - а, б, в; 17 - а; 18 - б; 19 - г; 20 - б, в, г.

Тема №22: 1 - б; 2 - а, б, в, д; 3 - г, д; 4 - б; 5 - а; 6 - в; 7 - б; 8 - а, б; 9 - в; 10 - б, в; 11 - в; 12 - а; 13 - в; 14 - а, б; 15 - в; 16 - а; 17 - а, б; 18 - в; 19 - а; 20 - б.

Тема №23: 1 - а; 2 - а; 3 - а, б, в; 4 - а; 5 - а, б, в; 6 - в; 7 - а; 8 - в; 9 - а, в, г; 10 - б; 11 - а, г; 12 - в; 13 - б, в; 14 - а; 15 - а, б; 16 - а; 17 - в; 18 - а, б, в, г; 19 - б, в, д; 20 - а.

Тема №24: 1 - а; 2 - б; 3 - а; 4 - в; 5 - б; 6 - в, г; 7 - в; 8 - а; 9 - а, г; 10 - б, в; 11 - а, б, в; 12 - в; 13 - б, в; 14 - а, б; 15 - б; 16 - б; 17 - б; 18 - г; 19 - б; 20 - а, в.

Тема №25: 1 - б; 2 - в; 3 - б; 4 - а; 5 - а, в, г; 6 - в, г; 7 - б; 8 - б; 9 - б; 10 - а, б, в; 11 - а, в; 12 - а; 13 - в; 14 - а, б, г; 15 - б, в; 16 - б; 17 - в; 18 - а, б, в; 19 - б; 20 - б, в.

Тема №26: 1 - б, в; 2 - а, б; 3 - б; 4 - а, б, г, д; 5 - а; 6 - б, в; 7 - б; 8 - а; 9 - б; 10 - а; 11 - а, в; 12 - а, г; 13 - б; 14 - в; 15 - а; 16 - в; 17 - а, б, в; 18 - б; 19 - а; 20 - а.

Тема №27: 1- а; 2 - а, в; 3 - б, г; 4 - б; 5 - б; 6 - а; 7 - б; 8 - а, б, в, г; 9 - а; 10 - а; 11 - а, б, в, г; 12 - а, в, г, д; 13 - б; 14 - а, в, д; 15 - б, г, д; 16 - а, г; 17 - б; 18 - в; 19 - а, б; 20 - а.

Тема №28: 1- а, б, в, г, д; 2 - а, в, г; 3 - в; 4 - б; 5 - в; 6 - б; 7 - в, г, д; 8 - в; 9 - а, б, в, г; 10 - г; 11 - г, д; 12 - б; 13 - б; 14 - а; 15 - д; 16 - в; 17 - а, б, в; 18 - в; 19 - в; 20 - в.

Тема №30: 1- в; 2 - б; 3 - а; 4 - б; 5 - в; 6 - б, в, г; 7 - б; 8 - а; 9 - а, б, в, д; 10 - а, б, в; 11 - в; 12 - б, в; 13 - а, в, г; 14 - б, в; 15 - а; 16 - а; 17 - а, в; 18 - а; 19 - а, в; 20 - в.

Тема №31: 1- б, в, г; 2 - а, б, в, г, д; 3 - а; 4 - б; 5 - г; 6 - г; 7 - в; 8 - а, в; 9 - а, б, г, д; 10 - а, в, г; 11 - б, в, г, д; 12 - б, г, д; 13 - б; 14 - б, г; 15 - а, б; 16 - а; 17 - б; 18 - б, г; 19 - а, в; 20 - б, в.

Тема №32: 1- в; 2 - в; 3 - б; 4 - а; 5 - г; 6 - б; 7 - в; 8 - а; 9 - б; 10 - в; 11 - а; 12 - в; 13 - а, б, в, г, д; 14 - а, б, в; 15 - а, г; 16 - б, в; 17 - а, в; 18 - а, б, в, г; 19 - б; 20 - а, б, г.

Тема №33: 1- а, б; 2 - а, б, в, г, д; 3 - в; 4 - б; 5 - а; 6 - б; 7 - а, б, г; 8 - в; 9 - б; 10 - а, в; 11 - б; 12 - а; 13 - а; 14 - б; 15 - в; 16 - г; 17 - а, в; 18 - б; 19 - а; 20 - б.

Тема №34: 1- а, в, г, д; 2 - б; 3 - а, б; 4 - а; 5 - а, в; 6 - а; 7 - б; 8 - а, б, в, г, д; 9 - а; 10 - а, г, д; 11 - б; 12 - а; 13 - б; 14 - в; 15 - а, б, в, д; 16 - а, б, в; 17 - а; 18 - в; 19 - а, в; 20 - а, в.

Тема №35: 1- в; 2 - а, б, г; 3 - а; 4 - б; 5 - а, б, г; 6 - б; 7 - в; 8 - в; 9 - а; 10 - б; 11 - в; 12 - а; 13 - а; 14 - б; 15 - б; 16 - а; 17 - а, б, в; 18 - г; 19 - а; 20 - б.

Тема №36: 1- б; 2 - а; 3 - б, в; 4 - а; 5 - б; 6 - г; 7 - а; 8 - б; 9 - в; 10 - а, в; 11 - в; 12 - б; 13 - б; 14 - а; 15 - б; 16 - г; 17 - а; 18 - а, в, г; 19 - а, б, г; 20 - б.

Тема №37: 1- б, в, д; 2 - а, г; 3 - а, в; 4 - в; 5 - б, д; 6 - а; 7 - в, г; 8 - а; 9 - б, г; 10 - а, г; 11 - а, б; 12 - г; 13 - г; 14 - б, г; 15 - б; 16 - б, в; 17 - в, г; 18 - в; 19 - б; 20 - б, в, г.

Тема №38: 1- б, г; 2 - а, б, в, д; 3 - б, г; 4 - а, в, г, д; 5 - а, в; 6 - б, в; 7 - б; 8 - в; 9 - в; 10 - в; 11 - а; 12 - а; 13 - а, в; 14 - а, б, в, д; 15 - а, б; 16 - в; 17 - г; 18 - а, в, г; 19 - а, б, г; 20 - а.

Учебное издание
Логишинец Ирина Анатольевна, **Бекиш** Владислав Янович

**ПРАКТИКУМ ПО БИОЛОГИИ
ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
ФАКУЛЬТЕТА ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН
Учебное пособие**

Редактор В.В. Побяржин
Технический редактор И.А. Борисов
Компьютерная верстка Е.С. Пашинская
Корректор И.А. Логишинец
Подписано в печать 7.02.11. Формат 60×84, 1/16. Бумага типографская № 2. Гарнитура Таймс. Усл. печ. листов 10. Тираж 200 экз. Заказ № 96

Издатель и полиграфическое исполнение УО «Витебский государственный
медицинский университет»
ЛИ № 02330/0549444 от 8.04.2009 г.

Отпечатано на ризографе в Витебском государственном медицинском университете.
210023, Витебск, пр. Фрунзе. 27
Тел. (8-0212)246256